



HØGSKOLEN STORD/HAUGESUND

Økt sluttbruk av LNG på norske skip



*Skandi Gamma i Bergen havn. Forsyningsfartøy med LNG-drift.
Foto: Tom Børslid*

Bacheloroppgave utført ved Høgskolen Stord/Haugesund -avdeling for nautikk

Skrevet av:

Johan Andreas S. Hætta

Kandidat nr. 18

Kristoffer Nordbø

Kandidat nr. 29

Olaf A. Aarvold

Kandidat nr. 14

Dette arbeidet er gjennomført som ledd i bachelorprogrammet i nautikk ved Høgskolen Stord/Haugesund og er godkjent som sådan. Godkjenningen innebærer ikke at HSH inntår for metodene som er anvendt, resultatene som er fremkommet og konklusjoner og vurderinger i arbeidet.

Økt Sluttbruk av LNG på norske skip

Olaf A. Aarvold

Kristoffer Nordbø

Johan Andreas S. Hætta

Navn på veileder: Frode Skaar

Gradering: Offentlig

Forord

Oppgaven er skrevet som en avsluttende del av bachelorutdanningen i Nautikk ved Høgskolen Stord/Haugesund og utgjør 15 studiepoeng.

Arbeidet med oppgaven har vært en lærerik prosess, som skapte engasjement og entusiasme. Samtidig har eksamensformen stilt strenge krav til vår samarbeidsevne.

Tema for oppgaven skapte interesse hos dem vi samarbeidet med og gav oss verdifull innsikt i et innovativt maritimt miljø.

Takk til Helle Oltedal for kyndig hjelp underveis.

Takk til veileder Frode Skaar ved Polytec for å være døråpner inn i fagmiljøet og for gode innspill i prosessen frem mot en ferdig oppgave.

Sammendrag

Til tross for at det i dag er teknisk mulig å drifte de fleste fartøy med naturgass, er antallet skip som benytter denne løsningen i sterkt mindretall. Formålet med prosjektoppgaven er å identifisere årsakene til hvorfor antallet er lavt og utarbeide forslag til endringer som vil øke byggetakten av skip med LNG-drift.

Problemstillingen det er jobbet ut fra er "Hvilke virkemidler vil stimulere til bygging av flere skip med LNG som brennstoff".

Det er benyttet kvalitative intervjuer og dokumentanalyse som metode for å besvare problemstillingen. Respondentene i undersøkelsen representerer sluttbrukere, utviklere, teknologiekspert og representanter for maritime interesseorganisasjoner.

Studiet har vist at nåværende økonomiske incentiver og rammevilkår har begrenset innflytelse på bygging av skip med LNG-drift.

Det vil være av avgjørende betydning å bearbeide dagens refusjonsordninger for implementering av miljøvennlig teknologi i den norske handelsflåten. Byggetakten for skip med gassdrift vil øke dersom man endrer vilkårene for lisensbaserte operasjoner på norsk sokkel og justerer avskrivningsordningene for nærfrakteflåten.

Innholdsfortegnelse

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | Innledning | 1 |
| 1.1 | Bakgrunn | 1 |
| 1.2 | Problemstilling | 1 |
| 1.3 | Forskningsspørsmål | 2 |
| 1.4 | Avgrensning | 2 |
| 2 | Situasjonsbeskrivelse | 2 |
| 2.1 | LNG som brennstoff på skip | 3 |
| 2.1.1 | Historikk | 3 |
| 2.1.2 | Hvorfor LNG | 3 |
| 2.2 | Skipsfartens totale utslipp | 4 |
| 2.3 | Eksisterende avgiftsregime | 5 |
| 2.4 | Status på handelsflåten | 5 |
| 2.4.1 | Offshoreflåten | 5 |
| 2.4.2 | Frakteflåten | 6 |
| 2.7 | Nasjonale og internasjonale reguleringer | 7 |
| 2.7.1 | Nasjonal regulering | 7 |
| 2.7.2 | IMO -International Maritime Organization | 8 |
| 2.9 | Infrastruktur | 9 |
| 3 | Metode | 9 |
| 3.1 | Forskningsdesign | 9 |
| 3.2 | Metodevalg | 9 |
| 3.3 | Utvalg/Populasjon | 10 |
| 3.4 | Gjennomføring av intervjuene | 10 |
| 3.5 | Styrker og svakheter ved metodevalget | 11 |
| 3.6 | Dokumentstudie | 12 |
| 3.7 | Utfordringer i prosessen | 13 |
| 3.8 | Intervjuene | 13 |
| 4 | Teorigrunnlag | 15 |
| 4.1 | Maritim21 | 15 |
| 4.2 | Maritim strategi 2007 – Stø kurs | 16 |
| 5 | Presentasjon av resultater | 17 |
| 5.1 | Kategoriserte resultater | 17 |
| 5.1.1 | LNG i praktisk bruk ombord på norske skip | 17 |

| | | |
|----------|--|-----------|
| 5.1.2. | NO _x -fondets betydning for bygging av skip med LNG som brennstoff | 19 |
| 5.1.3 | Pris | 20 |
| 5.1.4. | Internasjonal utvikling som pådriver for norsk interesse..... | 21 |
| 5.1.5. | Infrastruktur/Tilgjengelighet | 22 |
| 5.1.6. | Ansvar for tilrettelegging for bruk av LNG..... | 23 |
| 5.1.7. | Kommersiell konkurranseevne | 24 |
| 5.1.8. | Avtalevilkår mellom rederi og charterer | 25 |
| 5.1.9. | Miljøgevinst | 26 |
| 5.1.10. | Høyere dagrater som følge av økt byggekostnad | 27 |
| 5.1.11. | Viktige enkeltfunn | 28 |
| 5.2. | Oppsummering av resultater | 29 |
| 6 | Drøftelse..... | 30 |
| 6.1. | Drøfting av resultatene | 30 |
| 6.2. | Forslag til videre arbeid..... | 35 |
| 6.2.1. | Endring av avtalevilkår i sjøtransportkontraktene for offshoreoperasjoner | 35 |
| 6.2.2. | Etablere en standard for miljøfotavtrykk | 36 |
| 6.2.3. | Tilskudds- og avskrivningsordninger | 36 |
| 7 | Konklusjon..... | 37 |
| | Referanser | 38 |
| | Vedlegg 1 | 41 |
| | Intervjumal | 41 |
| | Vedlegg 2 | 42 |
| | Utredning til punkt 7.1. om organisering av endring av avtalevilkår i sjøtransportkontraktene..... | 42 |
| | Vedlegg 3 | 44 |
| | Utredning til punkt 7.2. om ny standard for beregning av miljøfotavtrykk | 44 |

Begrepstabell

| Begreper | Betydning |
|-------------------|--|
| Biogass | Fornybar energikilde produsert på biogassanlegg i form av tilførsel av organisk materiale |
| Brennstoff | Brukes i oppgaven synonymt med drivstoff for marine motorer |
| Bunkers | Samlebegrep for marine drivstoff. Har samme betydning som brennstoff og drivstoff |
| Chartrer | Den som bestiller skip til sjøtransport og som juridisk sett regnes som sender av lasten |
| Dagrate | Kontraktsfestet leiepris per døgn for skipet |
| Destillater | Teknisk betegnelse på petroleumsprodukter, som inkluderer tungolje, diesel og marin dieselolje |
| Dual Fuel | Marine motordesign som gjør det mulig å kunne bruke diesel/tungolje og LNG på samme motor |
| Gassdrift | Brukes i oppgaven om fremdriftsmaskineri basert på LNG, inkluderer da også Dual Fuel-systemer |
| Klimagasser | Ulike gasser som ved økte konsentrasjoner i atmosfæren bidrar til global oppvarming |
| LNG-drevne skip | Skip som benytter seg av gassdrift |
| LNG-tankere | Tankskip som frakter LNG |
| Naturgass | Brukes i oppgaven synonymt med forkortelsen LNG og flytende naturgass |
| Ordinær naturgass | Beskriver den ubehandlede tilstanden gassen er i når den hentes opp fra reservoarene |
| Reisecerteparti | Avtale om sjøtransport for et parti med varer/produkter, en reise |

| | |
|--------------------|---|
| Servicespeed | Marsjfart avtalt i kontrakten mellom rederi og charterer |
| Short sea shipping | Kysttrafikk, uten å krysse åpne hav, synonymt med betegnelsen nærfrakt i oppgaven |
| Sluttbruker | Enhet eller foretak som bruker LNG som brennstoff på skip |
| Subsea operasjoner | Operasjoner under havoverflaten |
| Supplyfartøy | Forsyningskip for oljeinstallasjoner |
| Steaming | Utrykk for at skipet er i marsjfart |
| Tidscerteparti | Avtale om sjøtransport over en gitt tid |

Forkortelser

| Forkortelse | Betydning |
|-----------------|---|
| CO ₂ | Karbondioksid |
| ECA | Emission Control Area |
| EPRG | European Policy Review Group |
| EU | Den europeiske union |
| IMO | International Maritime Organisation |
| LNG | Liquified Natural Gas |
| MARPOL | International Convention for the Prevention of Pollution From Ships, 1973 as modified by the Protocol of 1978 |
| MARUT | Forum for Maritim Utvikling |
| MDO | Marine Diesel Oil |
| MEPC | Marine environment protection committee |
| NO _x | Nitrogenoksid |
| SECA | Sulphur Emission Control Area |
| SO _x | Svoveldioksid |
| TBN | "To be named" |

1 Innledning

De fleste skip bruker i dag oljebaserte produkter som brennstoff og slik har det vært i omlag hundre år. Dagens teknologi åpner for redusert miljøbelastning i forhold til drift med diesel og tungolje. LNG-drift representerer en slik teknologi.

Til tross for at det er teknisk mulig å drifte de fleste fartøy med naturgass, er antallet skip som benytter dette brennstoffet i sterkt mindretall.

Flytende naturgass er tilgjengelig som brennstoff over store deler av verden og årsproduksjonen på verdensbasis er sterkt økende. Prismessig har LNG vært rimeligere enn olje og diesel. Til tross for at det tilsynelatende eksisterer få ulemper med LNG-drevne skip, har den store interessen for å bygge slike skip latt vente på seg.

I denne oppgaven skal vi se nærmere på de bakenforliggende årsakene til dette og forsøke å finne svaret på hvorfor det ikke finnes et større antall skip med LNG som brennstoff.

1.1 Bakgrunn

Ved utgangen av 2009 besto den norske handelsflåten av 1444 skip (Statistisk sentralbyrå, 2009) og den øker med mellom 40 og 100 skip i året. Pr 01.05.11 er det kun 14 skip i bruk og under bygging med naturgass som brennstoff. Gassandelen i handelsflåten utgjør mindre enn én prosent av det totale antallet skip. Tallet må kunne sies å være svært lavt, til tross for en markert økning i den kommersielle interessen for skip som benytter naturgass.

Forsknings- og utviklingsarbeidet for gassløsninger om bord på skip, kan implementeres som stabile og driftssikre løsninger. Til tross for at naturgass fremstår som et godt og fremtidsrettet valg for en stor del av skipsfarten, har dette brennstoffet ikke oppnådd en betydelig markedsandel. Med dette som utgangspunktet så vi et behov for å identifisere mangler ved dagens reguleringer og rammevilkår knyttet til bygging av LNG-drevne skip.

1.2. Problemstilling

Det finnes mange grunner til å satse på ny teknologi, det være seg både økt lønnsomhet, lavere utgifter, høyere effektivitet og forhold av omdømmemessig karakter. I et kommersielt perspektiv, bør slik satsing kunne forsvares i forhold til lønnsomhet og inntjening. Det vil være vanskelig å få gjennomslag for nye løsninger, dersom man anfører

miljøfordeler alene. Vi ønsket å bruke en problemstilling som både ivaretok partenes ønske om å tjene penger, samtidig som den tar høyde for skjerpede krav til utslipp fra skipsfarten.

"Hvilke virkemidler vil stimulere til bygging av flere skip med LNG som brennstoff"

1.3. Forskningsspørsmål

På hvilken måte kan man tilrettelegge for økt bruk av LNG som brennstoff på norske skip?

1.4. Avgrensning

Gass brukes av en rekke sluttbrukere innenfor private husholdninger, industri og drift av skip. Denne oppgaven omfatter kun LNG som brennstoff på norske skip.

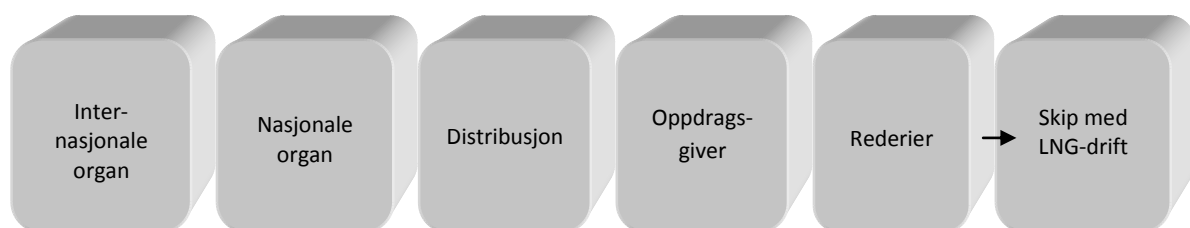
I denne oppgaven utelukker vi LNG-tankere som bruker naturgassen de frakter som brennstoff.

Vi utelukker også alle bil- og passasjerferger, da disse skipenes seilingsruter gir andre og enklere utfordringer knyttet til bruk av LNG som brennstoff.

2 Situasjonsbeskrivelse

For å illustrere aktørene som har innflytelse på om det bygges skip med LNG-drift, har vi laget en modell (Figur 2.1), som angir de respektive partene i prosessen frem mot tilvirkning skip med LNG som drivstoff. Vi bruker modellen som utgangspunkt for situasjonen i dag. Modellen bearbeides senere til å vise hvilken innflytelse incentiver og rammevilkår kan ha for å øke sluttbruken av LNG i skipsfarten.

Figur 2.1 Sluttbrukslinjen i dag



- Det er svake forbindelser mellom de ulike aktørene, med unntak av rederiene som på eget initiativ kan bygge skip med LNG som brennstoff.

2.1. LNG som brennstoff på skip

2.1.1. Historikk

Skip med LNG -drift på skip, har en relativt kort historie i Norge.

I 1998 ble den norske bilfergen Glutra satt i drift på strekningen Sølsnes-Åfarnes i Romsdal. Skipet ble kontrahert av rederiet Fjord1 Vestlandske. M/F Glutra var det første gassdrevne skipet som noensinne var bygget. Det tok seks år før et nytt prosjekt bestående av fire hurtiggående gassferjer ble påbegynt av det samme rederiet.

I mellomtiden hadde offshorerederiet Eidesvik bygget og sjøsatt verdens første gassdrevne lasteskip. Supplyfartøyet Viking Energy ble sjøsatt i 2003. Eidesvik Offshore er i dag et av de største rederiene i verden når det gjelder bruk av gassdrevne forsyningsfartøy. Like etterpå bygget Møkster Shipping Stril Pioneer, et søsterskip til Viking Energy.

Da Eidesvik Offshore prosjekterte skip med LNG -drift, førte dette til at både Sjøfartsdirektoratet og DnV måtte tilpasse sine egne regler i 2002. En lignende tilpasning hadde aldri tidligere vært gjennomført noe sted i verden, hverken hos myndighetene eller hos klassifiseringsselskap.

Etter dette har Eidesvik Offshore bygget ytterligere 2 skip med gassdrift, Viking Queen (2007) og Viking Lady (2009).

2.1.2. Hvorfor LNG

Tabell 2.1 **Hva er LNG**

Hva er LNG?

- LNG blir konvertert fra ordinær naturgass som inneholder opptil 99 % metan.
- Metan blir hentet fra gassreservoar under havbunnen og omformet til en flytende tilstand. Disse gassreservoarene ble dannet for millioner av år siden gjennom nedbryting og omdanning av organisk materiale (plante- og dyrerester) og regnes ikke som fornybare.
- Metan kan i moderate mengder produseres i form av biogass.
- Det finnes flere måter for å foredle metan. LNG er den mest brukte formen.
- LNG har en vekt på 0,242 kg. per liter, sammenlignet med 0,845 kg for en liter diesel. Det medfører større lagringsvolum pr effektenhet for LNG i forhold til destillater.

Energieterspørselen i verden er stadig økende. I fremtiden vil energi med all sannsynlighet bli en knapphetsfaktor (Stenger, 1974; Hirsch, 2008). For å dekke energibehovet, er det nødvendig å sørge for at storkonsumenter av energi begynner med storskalabruk av nye energikilder. Metan er en slik energikilde, når den prosesseres til LNG. Ved å se på den store energimengden som er nødvendig til drivstoff av skip, blir de fornybare volumene for små i forhold til de enorme mengdene som finnes under havbunnen (Se tabell 2.1).

I dag er miljøfordelen knyttet til utslipp, et tungtveiende argument for å velge LNG. Kravene i markedet sørger kontinuerlig for mer forurensing av omgivelsene rundt oss. Skipsfarten sørger for en betydelig del av denne forurensningen.

LNG minsker noe av de miljøskadelige utslippene. Det hevdes at mengden CO₂ reduseres med opp til 26 %, mens utslippsreduksjonen på NO_x er mellom 80-90 %. SO_x- utslippene elimineres og partikkelutslippene reduseres til nærmere null (Einang, 2008).

2.2. Skipsfartens totale utslipp

Skipsfartens andel av globale utslipp av klimagasser (Skjølvik, Andersen, Corbett & Skjelsvik, 2010)

CO₂ 2-4 %

NO_x 10-20 %

SO_x 4-8 %

Skipsfartens andel av utslippene øker som følge av

- Større volum/økt skipstransport
- Økte hastigheter
- Reduksjon av utslipp på land

70 % av utslippene finner sted mindre enn 400 km fra land (Eyring et al., 2010).

2.3. Eksisterende avgiftsregime

I dag plikter man å betale avgift for utslipp av CO₂ og NO_x.

I Norge er man pliktig til å betale CO₂-avgift for bruk av mineralske produkter. Avgiftens formål er å fremme kostnadseffektive utslippsreduksjoner av CO₂. Regjeringen Stoltenberg mener at CO₂-avgiften er det viktigste klimavirkemiddelet i sjøfart per i dag. Bruk av naturgass for offshorefartøy er fritatt for avgiften.

Etter tilsvarende modell som for CO₂, er det innført avgift på utslipp av NO_x. Denne avgiften er innført som følge av Norges forpliktelser i henhold til Gøteborg-protokollen. Som et virkemiddel for å gjennomføre denne utslippsreduksjonen, er det innført en NO_x-avgift. Det er kun innenriks sjøfart som har plikt til å betale avgiften.

Det er også innført en ordning som gjør det mulig å minske den økonomiske belastningen avgiften medfører. Ved å slutte seg til NO_x-fondet får man fritak for NO_x-avgift, men forplikter seg samtidig til å bidra med økonomisk støtte og kompetanse til utslippsreducerende tiltak som skal redusere utslipp av nitrogenoksid.

NO_x-fondet er en organisasjon stiftet av 15 samarbeidende næringsorganisasjoner og har som formål å stimulere til økt konkurranse og kapasitet i forhold til alternative miljøvennlige løsninger. Fondet er med på å skape forutsigbarhet for rederiene som velger å satse på naturgass og bidrar til at økte byggekostnader ikke er et motargument i forhold til valg av tradisjonelle løsninger.

Pr 01.05.2011 har 24 skip med LNG-drift (bilferger inkludert) fått støtte fra NO_x-fondet.

2.4. Status på handelsflåten

2.4.1. Offshoreflåten

Den norske offshoreflåten består av 53 bøyelastere og 240 serviceskip (Statistisk sentralbyrå 2009). Flåten er den nest største i verden, bare USAs flåte teller flere skip. Det er i dag fem skip i offshoreflåten med LNG-drift og ytterligere seks under bygging (se tabell 2.2). Det finnes ingen oversikt over LNG-skip hos Norges Rederiforbund eller hos Statistisk Sentralbyrå. Grunnlaget for tabell 2.2 er opplysninger gitt via de respektive rederienes hjemmesider. Det er en mulighet for at enkelte skip er utelatt, som følge av dette.

Tabell 2.2 LNG-skip i offshoreflåten (Kilde: Rederiene)

| Rederi | Navn på skip | Leveringsdato |
|------------------------|----------------|-----------------|
| Eidesvik Offshore ASA | Viking Energy | 25.04.03 |
| Simon Møkster Shipping | Stril Pioner | 18.07.03 |
| Eidesvik Offshore ASA | Viking Queen | 01.02.08 |
| Eidesvik Offshore ASA | Viking Lady | 30.04.09 |
| DOF ASA | Skandi Gamma | 17.02.11 |
| Solstad Offshore AS | Normand Arctic | nov. 2011 |
| Eidesvik Offshore ASA | Viking TBN | mars 2012 |
| Eidesvik Offshore ASA | Viking TBN | sep. 2012 |
| Island Offshore | Island TBN | I løpet av 2012 |
| Island Offshore | Island TBN | I løpet av 2012 |
| Olympic Shipping | Olympic TBN | I løpet av 2012 |

2.4.2. Frakteflåten

Frakteskipene som opererer langs norskekysten har en høy snittalder, ca 30 år. Utslippene fra denne delen av handelsflåten er høye. De betaler i dag en kompensasjon, NO_x-avgift, som følge av skadelige utslipp til luft. Skipene seiler langs kysten og anløper havner i nærheten av tett befolkede områder. Dette medfører høy lokal luftforurensning.

For å kartlegge forholdene i nærfrakteskipene, er det igangsatt et fornyelsesprogram for dette segmentet. Programmet utreder en rekke forhold ved frakteskipene og har som målsetting å øke utnyttelsesgraden samtidig som energiforbruket reduseres. Nærfraktesegmentet skiller seg fra offshoreaktiviteten, da det opererer i konkurranse med landbaserte tjenester via vei og togbane og allerede i prosjekteringsfasen er det uttalt at naturgass kun er realistisk der det er økonomisk lønnsomt å bygge nytt eller bygge om eksisterende tonnasje.

Rapporten konkluderer med at mye av tonnassen er gammeldags og i stor grad har forurensende framdriftsutstyr. Flåten høye snittalder medfører at den ikke tilfredsstiller dagens krav til miljøvennlighet og kostnadseffektiv transport.

Samtlige frakteskip i den norske handelsflåten bruker i dag diesel og tungolje. Det er tre skip under bygging som skal bruke LNG (se tabell 2.3).

Forutsetningene for tabell 2.2 gjør seg gjeldende for tabell 2.3.

Tabell 2.3 LNG-skip i frakteflåten (Kilde; Rederiene)

| Rederi | Navn på skip | Leveringsdato |
|--------------|--------------|-----------------|
| Sea Cargo | TBN | I løpet av 2011 |
| Sea Cargo | TBN | I løpet av 2011 |
| NKS shipping | TBN | 2011/2012 |

2.7. Nasjonale og internasjonale reguleringer

I de senere år har utslipp og klimavoter innenfor den maritime sektoren vært tema på den politiske dagsorden, både nasjonalt og internasjonalt. Reguleringen av utslipp har i større grad enn tidligere blitt hjemlet i internasjonale konvensjoner. I de påfølgende avsnittene, gjengis de mest sentrale reguleringene.

2.7.1. Nasjonal regulering

Det eksisterer i dag ingen nasjonale krav til hvilken type drivstoff som benyttes på norske skip. I st.meld.(stortingsmelding) nr 34 (2006-2007) om norsk klimapolitikk, gis det imidlertid en føring knyttet til mengden drivstoff som forbrukes.

”Gjennom en aktiv holdning til energiforbruk vil det enkelte rederi kunne redusere energiforbruket på sine skip”

Innføringen av NO_x-avgiften skulle motivere til redusert forbruk, da rederiene må betale en kompensasjon for høyt utslipp av nitrogenoksider fra sine skip.

Regjeringen startet høsten 2010 en satsing for å øke interessen for LNG som brennstoff i europeisk skipsfart (Gilja, 2010).

Regjeringen har i tillegg til dette utarbeidet en egen maritim strategi, kalt "Stø kurs". I visjonen til strategien angis det at "Norge skal være en verdensledende maritim nasjon og at de norske maritime næringer skal levere de mest innovative og miljøvennlige løsningene for fremtiden".

"Stø kurs" tallfester ikke målsettingen og kommer ikke med konkrete krav til utslippsreduksjon.

2.7.2. IMO -International Maritime Organization

Et av IMOs grunnprinsipper er like krav til alle, uansett flaggstat. Ca. 75 % av verdensflåten er registrert i u-land (NOU 2006: 18).

I 2008 adopterte IMO MARPOL-konvensjonens Annex IV. Den trådte i kraft mai 2005 gjennom protokoll MEPC.176(58). Her fastslås det at skipsfarten globalt skal redusere sine utslipp betydelig i tiden som kommer. Skipsfartens globale andel SO_x-utslipp skal ned til 0,50 % fra 1. jan 2020 (nå 4,50 %). Utslippene i SECA områder skal helt ned til 0,10 % i løpet av samme periode (nå 1,50 %). I havner og kanaler er utslippskravet på svovel 0,1 %.

Innad i IMO er man enig om strengere grenser for utslipp av NO_x og SO_x. Det er bred enighet om å innføre kontrollområder (ECA) for utslipp fra skip. I første omgang omhandler det 5 områder i ulike deler av verden. Ordningen vil i første omgang finne sted i i-land hvor antallet energieffektive skip er forholdsmessig høy.

De fem kontrollområdene utgjør; Nordsjøen, Østersjøen, vestkysten av USA, Mexicogulfen og Tokyobukten. Reguleringene har kun tredd i kraft for de tre førstnevnte.



LNG-bunkring av skip. Legg merke til islaget på slangen som følge av den svært lave temperaturen i gassen. (Foto; Stavanger Aftenblad/Thomas Førde. Bildet er gjengitt med tillatelse fra rettighetshaver)

2.9. Infrastruktur

Det er 9 bunkringsstasjoner for LNG i Norge og flere er under planlegging.

Bunkringsstasjonene krever en omfattende infrastruktur og dette medfører høy oppføringskostnad. Slik markedet er i dag, er det ikke vanlig å bygge nye anlegg før det foreligger avtale om levering av naturgass med en eller flere oppdragsgivere. De fleste bunkringsterminaler bygges med mulighet for utvidelse, for å kunne dekke en eventuell økning i etterspørselen.

3 Metode

3.1. Forskningsdesign

For å finne hvilke virkemidler som vil stimulere til bygging av flere skip med LNG som brennstoff, var det nødvendig å kartlegge hvilke årsaker som lå til grunn for den lave byggetakten av skip med LNG-drift. Da det fantes lite materiale om den valgte problemstillingen, var det naturlig å velge et eksplorerende design. Undersøkelsens eksplorative karakter gjorde at valget falt på gjennomgang av sekundærdata, dokumentanalyse, og kvalitativ metode i form av dybdeintervjuer. Oppgaven la en klar føring for denne type forskningsdesign, da det eksisterende materiale på området kun tok for seg et begrenset antall tiltak for økt sluttbruk av LNG i skipsfarten. Underveis i undersøkelsen oppdaget vi nyanser som gjorde det nødvendig å justere problemstillingen. Flexibiliteten i forskningsdesignet åpnet for at det ble inntatt ny og uventet kunnskap.

Formålet med undersøkelsen var ikke bare å konkludere ut i fra konkrete vurderinger av ulike virkemidler for økt bygging av skip med LNG-drift. I intervjuene ble det lansert forslag til nye løsninger som vi inkluderte i et eget kapittel. Dette ble en viktig del av prosjektoppgaven.

3.2 Metodevalg

Vi valgte undersøkelse i form av kvalitative intervjuer og dokumentanalyse. Det eksisterer lite relevant forskningsmateriale om virkemidler for økt sluttbruk av LNG på skip. Ved å gå bredt ut og intervju personer med ulik tilknytning til næringen, ville vi identifisere og utarbeide forslag som gjorde det enklere å velge LNG som brennstoff på nye skip. Dette

begrenset derfor utvalget av mulige respondenter og utelukket kvantitativ undersøkelse som en egnet metode.

3.3. Utvalg/Populasjon

For å skape et nyansert bilde av hvilke tiltak som fører til økt sluttbruk av LNG i skipsfarten, var det ønskelig å gå bredt ut. Respondentene representerer derfor sluttbrukere, utviklere, teknologiekspertene og representanter for maritime interesseorganisasjoner.

Antallet personer som intervjues er et omdiskutert tema. Polkinghorne hevder at antallet bør ligge mellom fem og tjuefem personer, mens Dukes hevder at det er mest hensiktsmessig å intervju tre til ti personer (sitert i Postholm, 2010, s. 43). Ut i fra problemstillingen fant vi det formålstjenstlig å foreta dybdeintervju av syv personer. Dette antallet skapte en bredde i datagrunnlaget og gjorde det mulig å innta et tilstrekkelig antall synspunkter i forhold til problemstillingen.

En svakhet ved utvalget var at det ikke ble foretatt intervjuer av personer i sluttbrugerleddet som ikke benytter seg av LNG-drift på skip. Ved å innta deres standpunkt, ville våre resultater vist en større grad av kompleksitet i det totale bildet.

3.4. Gjennomføring av intervjuene

Det var ønskelig med en systematisering av innsamlede data og utgangspunktet for intervjuet var derfor en intervjuomal. Selv om alle tema ble berørt under samtlige intervjuer, varierte spørsmålenes rekkefølge. Respondentene ble oppfordret til å snakke fritt. Resultatene ble kategorisert etter de tema som pekte seg ut som særlig viktige i forarbeidet til intervjurunden.

Intervjuene ble tatt opp på digital opptaker og ble senere transkribert for på denne måten å gjøre det enklere å analysere innsamlede data.

Respondentene ble ikke avbrutt og det ble understreket ved intervjuets start at vi ønsket at vedkommende assosierte og utdypet seg selv, der det føltes naturlig. Vi oppnår da en fordel ved at respondenten går i dybden, men også selv snakker seg inn mot andre beslektede tema. I følge Kvale kan dette gi en mulighet for at spørsmålene leder i retning av ny kunnskap (sitert i Ryen, 2002, s.132). Til tross for at våre planlagte spørsmål og rutiner ble endret, gjorde dette det mulig å bringe inn ny og viktig informasjon i forskningsarbeidet.

Ryen (2002) oppsummerer "kontorintervjuet" som en mulig fallgruve. Fenomenet innebærer at man drar respondenten bort fra sitt forskningsmiljø til nøytrale omgivelser. Vi valgte derfor å oppsøke respondentene der hvor de utfører sine naturlige aktiviteter (Ryen, 2002), i vårt tilfelle respondentens egen arbeidsplass.

3.5. Styrker og svakheter ved metodevalget

Når vi velger å benytte oss av intervju av enkeltpersoner, vil denne formen for datainnsamling være en kilde til både subjektivitet og objektivitet hos respondentene. Troverdigheten varierer ut fra hvilke interesser respondenten har i forhold til de aktuelle tema, det være seg både politiske, kommersielle og personlige standpunkt.

Hva slags kunnskap respondenten besitter vil naturlig nok variere. Deres forutsetninger for å svare på spørsmål i forhold til intervjumalen vil derfor relatere seg til deres erfaring og kompetanse. Intervjuene ble organisert med en strukturert og en ustrukturert del, for å legge til rette for at respondentene snakket vidt omkring sin kjernekompetanse.

Det var viktig å se på om intervjuobjektene ville prøve å påvirke dataene til deres fordel (Seale, 2007). Undersøkelsen involverer personer fra ulike miljøer som ser ulikt på temaet naturgass og skipsfart. Derfor ble det viktig å holde fokus gjennom hele prosessen for å unngå å bli farget av respondentenes holdninger.

Når man i en kvantitativ undersøkelse kommer i direkte kontakt med respondenten, kan det være vanskeligere å svare ærlig enn i en anonym undersøkelse. I forkant av intervjuene ble det understreket at alle data ville bli anonymisert. Inntrykket var at deltakerne i stor grad snakket ufiltrert.

I følge Creswell (1998) vil det i analysen av kvalitative intervjuer være flere forhold som kan påvirke utfallet. Egne erfaringer, opplevelser og teorier kan influere tolkningen av datamaterialet og forskningsarbeidet kan derfor ikke bli helt verdifritt og objektivt. Utvalget av personer i undersøkelsen ble gjort med tanke på at det dannes en risiko for ikke å få de dataene man ønsker eller som er nødvendige for et godt resultat, dersom vi brukte feil respondenter.

Forskeren er det viktigste instrumentet i all kvalitativ forskning (Postholm, 2010), noe som setter høye krav til vår tolkning av innsamlede data. Vi har forsøkt å tilstrebe dette etter

beste evne, men vår manglende rutine og begrensede intervjuerfaring kan ha svekket tolkningen av svarene som ble gitt.

3.6. Dokumentstudie

Årsaken til at vi valgte dokumentstudie som en del av vår metode, var for å kartlegge om det fantes nåværende virkemidler for økt sluttbruk av LNG på norske skip. Dokumentene ble studert med kritisk blikk og utvalget ble foretatt med hensyn til kildens pålitelighet.

I dag eksisterer det en hel del publikasjoner knyttet til utslipp og miljøbelastninger fra skipsfarten, men lite materiale som ser direkte på årsaker om hvorfor bruken av naturgass som brennstoff på skip er forholdsmessig lav i forhold til tradisjonell diesel og tungolje.

Utgangspunktet for undersøkelsen var St.meld. nr 34 (2006-2007) som omhandler klimautslipp fra skipsfarten. Dokumentet er en offisiell stadfesting av stortingets holdning til skipsfart og angir en klimahandlingsplan for næringen. Denne kilden ble ansett som svært pålitelig. Likevel vil et politisk dokument være preget av den rådende sammensetningen på Stortinget.

Vi har brukt Science Direct for å finne relevante artikler til forskningsarbeidet. Science Direct har gode kvalitetssikringsrutiner og publikasjonene ble hentet derfra på grunnlag av god reliabilitet. For å få et godt bilde av klimapåvirkningen fra skipsfarten, studerte vi artikkelen *Transport Impacts on atmosphere and climate: Shipping* (Eyring et al., 2010). Fremstillingen i artikkelen virker balansert og den virker å være skrevet fra et nøytralt ståsted.

Møreforsk sin analyse "Ny frakt" fra 2009 gav god innsikt i tilstanden i kystfraktflåten. Dokumentet tar blant annet for seg forbedringsmulighetene i næringen og ser på situasjonen med kritisk blikk. Rapporten er finansiert av MAROFF, som er et innovasjonsprogram for den maritime næringen. En mulig svakhet er at dette svekker rapportens objektivitet, da MAROFF kan ha økonomiske interesser i at rapporten konkluderer med dårlig tilstand på frakteflåten.

Møreforsk sin rapport "Sjøtransport og utslipp til luft" fra 2007 gav oss et godt utgangspunkt for videre arbeid med vår undersøkelse. Rapporten ser blant annet på fordeler og ulemper med LNG sammenlignet med oljebaserte drivstoff og angir konkrete utslippstall for ulike operasjonsmodus. En svakhet med rapporten er at den i denne sammenhengen er noe

utdatert i forhold til teknologiske referanser. Utvikling av infrastruktur har også blitt noe bedret siden rapporten ble utgitt. Rapporten er skrevet på oppdrag av Rederienes Landsforening, hvilket gir rapporten troverdighet. Da utslippsanalysene er utarbeidet på oppdrag fra næringen, kan det medføre at tallene er presentert på en måte som setter skipsfarten i et godt lys.

Maritim21 og regjeringens handlingsplan for den maritime næringen, "Stø kurs", ble særlig viktig i vår analyse av dagens virkemidler for økt sluttbruk av LNG i skipsfarten. Begge disse rapportene blir inntatt i vårt teorigrunnlag og omtales i kapittel 4.

3.7. utfordringer i prosessen

Utfordringene som møtte oss i prosessen med oppgaven var mange og relativt omfattende. Vi brukte mye tid på å sette oss inn i temaet og på å undersøke relevant forskningsmateriale. Tilgangen på bakgrunnsmateriale og allerede publiserte undersøkelser om temaet er av moderat omfang. Det er i de senere år blitt et markert fokus på å begrense utslipp av miljøskadelige gasser i atmosfæren og det brukes betydelige midler på utvikling av driftssikker og utslippsbegrensende teknologi. Likevel finnes det få, om noen, undersøkelser som har sett på årsakene til at det bygges relativt sett få skip med LNG-drift. I første fase av datainnsamlingen fikk vi høre de samme antakelser for personer innenfor flere fagfelt. «Money talks» var grunntonen i hva fagpersoner anså som årsaken til den lave byggeaktiviteten av gassdrevne skip. Vi hadde som utgangspunkt at det måtte være større kompleksitet i de bakenforliggende årsaker, samtidig som vi hele tiden var bevisst i forhold til vår egen subjektivitet.

En kvantitativ undersøkelse vil i vårt tilfelle ikke gi gode data. Vi ønsket å bruke en metode som gav oss ulike aktørers erfaringsgrunnlag fra arbeid med LNG som drivstoff i skipsfarten.

3.8. Intervjuene

Vi har intervjuet til sammen syv personer. Respondentene er valgt ut med tanke på deres kompetanse og kjennskap til LNG som brennstoff på norske skip. For å anonymisere respondentene har vi gitt dem tittel ut fra hva slags stilling de innehar og hvilket fagområde de sorterer under (Se tabell 3.1).

Tabell 3.1 **Beskrivelse av intervjupersonene**

| Tittel | Stilling |
|-----------------|---|
| Sluttbruker 1 | Leder for et foretak som i internasjonal målestokk er storbruker av maritim LNG-teknologi. |
| Sluttbruker 2 | Leder for miljøatsningen for en stor leverandør av servicetjenester offshore. |
| Leverandør | Forsknings- og utviklingsleder for en betydelig leverandør av LNG-løsninger til bruk ombord i skip og offshoreinstallasjoner. |
| Ekspert 1 | Sivilingeniør med over 30 års erfaring fra utvikling og bruk av teknologi offshore. |
| Ekspert 2 | Leder av et foretak som driver med forskning og utvikling av ny teknologi for den maritime næringen. |
| Ressursperson 1 | Regionleder for en landsdekkende maritim interesseorganisasjon. |
| Ressursperson 2 | Talsmann for skipsfartsrelaterte spørsmål i en stor interesseorganisasjon. |

Vi har gjennomført personlige intervjuer av alle respondentene, med unntak av leverandøren og ressursperson 2, som ble intervjuet over telefon. Det ble gjort opptak av alle intervjuene. Respondentene ble informert om at vi ønsket å ta opp intervjuene i forespørselen og før intervjuet startet. Samtlige godkjente dette. Intervjuene ble siden transkribert for å bedre mulighetene til å analysere og kategorisere datagrunnlagene.

For å sørge for at respondentene snakket mest mulig uanfektet og upåvirket av omgivelsene, oppsøkte vi dem i deres naturlige miljø på deres respektive arbeidsplasser. Respondent nr 3 og 6 ble av praktiske årsaker intervjuet pr telefon, da respondentene var svært opptatt og lite tilgjengelig for et personlig møte. Ulempen ble da at svarene fra respondenten ble noe

kortere enn hos dem vi møtte personlig og det var en større utfordring å holde flyt i samtalen.

Intervjuene hadde en varighet fra 27 til 75 minutter og ble gjennomført i perioden 5.-28. april 2011.

Intervjumalen ligger som vedlegg nr 1.

4 Teorigrunnlag

Gasdrift av skip er en forholdsvis ny metode for fremdrift av skip. Det har vært vanskelig å fremskaffe rapporter, undersøkelser og forskning som omhandler incentiver og rammevilkår som styrker satsningen på naturgass i skipsfarten. Mye av forskningen som er gjort, retter seg mot teknologi og danner ikke grunnlag for arbeid med vår problemstilling. En mulig årsak til dette, er at det er relativt få år siden naturgass ble tatt i bruk som drivstoff. Det er også en mulig forklaring at forskningen som er utført i stor grad er gjort av personer med bakgrunn i tekniske fag og dermed retter seg inn mot teknologisk utvikling.

4.1. Maritim21

Maritim21 har utarbeidet en publikasjon som er relevant for vårt prosjekt. Maritim21 er igangsatt på initiativ fra Nærings- og handelsdepartementet i samarbeid med MARUT Strategisk Råd. Publikasjonen er et resultat av samarbeid mellom 100 maritime bedrifter og ca. 400 enkeltpersoner med tilknytning til norsk skipsfart.

Maritim21 beskriver seg selv som "En tydelig nasjonal plattform for en mer fokusert satsning på maritim forskning og innovasjon." De har en visjon for 2020, som går ut på at Norge skal være en internasjonalt ledende aktør innenfor "kunnskapsbasert og miljørobust maritimt næringsliv." Mange av tiltakene som presenteres i Maritim21 er gitt i den hensikt å komme frem til tiltak som kan stimulere til økt sluttbruk av LNG i skipsfarten.

Maritim21 fokuserer på det de selv har kalt "nøkkeldrivere frem mot 2020". Dette er generelle punkter som relaterer seg til innovasjon innen den maritime næringen.

De ulike nøkkeldriverne som Maritim21 presenterer er

- Energitilgang
- Miljøspørsmål
- økonomi- og handelsutvikling
- kompetansetilgang
- rammebetingelser

I tillegg har de utformet konkrete anbefalinger i forhold til LNG når det kommer til distribusjon og bruk. Anbefalingene går ut på å etablere forskningsprogram, øke allmennkunnskapen om LNG, identifisere lokale og internasjonale markeder og fokusere på internasjonale regelverk som ivaretar sikkerhet og miljø.

Sammensetningen av Maritim21 er oppgitt på foretakets nettside og synliggjør en mulig svakhet ved publikasjonen. Arbeidet med Maritim21 er i hovedsak utført av personer med teknisk kompetanse. Konsekvensen kan da bli at det i for stor grad blir arbeidet med en teknisk innfallsvinkel til problematikken.

4.2. Maritim strategi 2007 – Stø kurs

”Stø kurs” omhandler mål og tiltak innenfor fem hovedsatsningsområder;

- globalisering og rammevilkår
- miljøvennlige maritime næringer
- maritim kompetanse
- maritim forskning og innovasjon
- nærskipfart

Hovedfokus er gitt i handlingsplanens visjon; ”Regjeringens mål er å bidra til global regulering av de maritime næringer for å hindre skattekonkurransen, fremme miljøvennlige løsninger og samtidig trygge arbeidsvilkår for de ansatte”.

Stø kurs tallfester utslipp fra skipsfarten og nevner LNG som et bedre alternativ enn tradisjonelle bunkersprodukter. Det listes opp en rekke tiltak for å bedre skipsfartens vilkår

og forutsetninger for en bedre klimaprofil. Vårt videre arbeid tok blant annet utgangspunkt i følgende tiltak:

- Økt fokus og på innovasjon og raskere implementering av miljøvennlige teknologier, i tillegg til økt budsjettering på disse områdene.
- Arbeide for et forpliktende regime for klimagassreduksjon for internasjonal skipsfart.
- Videreutvikling av indekseringsverktøy og virkemidler for klimagassreduksjon nasjonalt og internasjonalt.
- Registrering og rapportering av utslipp fra hvert enkelt skip.
- Arbeide for utslippsreduksjoner i IMO for NO_x-utslipp.
- Arbeide for å oppdatere forskriften om miljødifferensiering og inkludering av klimagasser.
- Styrke distribusjonen av naturgass.
- Arbeide for inkludering av internasjonal skipsfart i klimaavtaler.

En svakhet med rapporten er at innholdet er påvirket av regjeringens politiske sammensetning. I en politisk dragkamp, vil dette kunne medføre at det i for stor grad rettes fokus mot rapportens satsningsområder og at saker som opposisjonen anfører blir ignorert.

5 Presentasjon av resultater

Hovedhensikten med intervjuene var å kartlegge virkemidler som vil øke sluttbruken av LNG på norske skip. Formålet med intervjuene var å finne tiltak som lot seg gjennomføre med dagens tilgjengelige fremdriftsløsninger og bruk av LNG var det sentrale tema i våre undersøkelser.

5.1. Kategoriserte resultater

5.1.1. LNG i praktisk bruk ombord på norske skip

Samtlige av respondentene ble spurt om hva de så for seg som forventet levetid på maritime gassmaskinerier. Vi anså dette som et viktig moment for at sluttbruken av naturgass vil øke.

Sluttbruker 1 viser til en årelang erfaring med bruk av naturgass. Om bord på deres skip har det pr dags dato ikke vært driftsstans som følge av bruk av gass. Videre viser han til en lavere

grad av soting og forenkling av vedlikeholdsarbeid som følge av renere innvendige motorkomponenter. Sluttbruker 1 hevder at en konsekvens av dette vil være like lang eller lengre levetid enn ved bruk av diesel.

Sluttbruker 2 peker på at reduserte vedlikeholdskostnader gir økt lønnsomhet for rederiene. Respondenten hevder at besparelsen ved LNG-drift er minimal, da gassdrift er lite lønnsomt ved lav belastning. Lønnsomheten kommer først ved steaming, som utgjør en tredjedel av farten. Ved bunkring mister skipet verdifull tid, da prosedyrene ved fylling av naturgass er mer tidkrevende.

Leverandøren hevder at LNG er en fullgod erstatning til diesel og diesellojer og at levetiden på enkeltkomponenter ved gassdrift ikke står tilbake for levetiden for tilsvarende komponenter i dieselmaskinerier. Leverandørens erfaring er at vedlikeholdskostnadene blir lavere ved bruk av gassdrift, da naturgass forbrenner renere enn konvensjonelle dieselmotorer. Respondenten har heller ikke opplevd negative tilbakemeldinger fra maskinister og maskinsjefer ombord på fartøy med gassdrift.

Ekspert 1 mener at det ikke er noen tekniske begrensninger i et skip med naturgass som drivstoff og en følge er at driftssikkerheten vil være lik om man velger gass eller oljeprodukter på dualfuelmotorer. Videre hevder vedkommende at et rent gassmaskineri er bra nok, da man må ha en reserveløsning dersom gassystemet ikke fungerer.



Viking Energy, verdens første servicefartøy med gassdrift.
Foto: Eidesvik.no

Ekspert 2 forteller at teknologien bak gassdriften er lett tilgjengelig for bortimot enhver skipskonstruksjon, da man i hovedsak installerer dualfuelmotorer og følgelig kan velge om man vil benytte seg av diesel, olje eller gass. Respondenten hevder at man da kan velge brennstoff etter type operasjon, eventuelt også velge bort gass der dette ikke er tilgjengelig.

Vedkommende viser videre til at denne teknologien også er tilgjengelig for short sea shipping, men her velges den bort som følge av lave rater og lav inntjening på denne type skip.

Ressursperson 1 hevder at den nødvendige teknologien er å tilstede og tilgjengelig og at det ikke legger noen begrensning på hva slags brennstoffteknologi nye skip skal bygges med.

Ressursperson 2 mener at LNG kan erstatte diesel og tungolje. Videre peker vedkommende på at det er en teknologisk utfordring å fjerne metanslippen ved forbrenning. Det er mulig, men ikke på plass. Respondenten hevder videre at det er utfordringer knyttet til lagring av LNG, da naturgassen trenger 2,5-4 ganger volumet i forhold til tungolje/diesel.

5.1.2. NO_x-fondets betydning for bygging av skip med LNG som brennstoff

Vi spurte respondentene om NO_x-fondet slik det er organisert i dag, har betydning for byggingen av skip med LNG-drift.

Sluttbruker 1 hevder at norske rederier ikke ville bygget gasskip i dag uten refusjonsordningen som fondet tilbyr. Videre sier vedkommende at NO_x-fondet nå har fått en form som fremmer byggingen av gassdrevne skip i Norge. Sluttbruker 1 opplevde NO_x-fondet som en sterk nødvendighet i miljøatsningen i skipsfarten og understreker viktigheten av fondets videre eksistens.

Sluttbruker 2 mener at nå som refusjonen har blitt såpass stor, begynner det å bli virkelig interessant. Vedkommende tror at flere velger å bygge med LNG som følge av ordningen. Respondenten peker på at det er en svakhet i nåværende vilkår, da skip som seiler mellom norske havner og utenlandske havner mister retten til halvparten av refusjonsbeløpet.

Leverandøren nevner NO_x-fondet som et spesielt godt incentiv for å øke byggetakten av skip med LNG som drivstoff. Vedkommende hevder at dette incentivet alene er godt nok for at sluttbruken av LNG skyter fart. Videre hevder leverandøren at NO_x-fondet kompenserer nesten fullt ut den ekstrainvesteringen som påløper ved implementering av gassdrift ved nybygging.

Ekspert 1 nevner ikke NO_x-fondet spesifikt, men viser til at han ikke er tilhenger av detaljstyring fra myndighetenes side. Årsaken til dette er at det blir for komplekst for

myndighetene å ta stilling til spesifikke utslippskrav for skip og at ansvaret for å ta i bruk miljøvennlige løsninger bør ligge hos rederne.

Ekspert 2 nevner heller ikke NO_x-fondet spesifikt, men hevder at på tross av gode myndighetsbaserte incentiver, er det mange redere som avventer at konkurrentene skal bygge flere gasskip, før de velger å satse på naturgassdrift på sine skip.

Ressursperson 1 forteller at han ikke er en aktør direkte i markedet, men at han stadig hører positive holdninger i forhold til NO_x-fondet. Da NO_x-fondet ble innført var det i følge respondenten en del spetakkel rundt fondet, men at det roet seg etter hvert som rederne så den praktiske nytten av incentivet.

Ressursperson 2 sier at fondet har hatt en positiv effekt, men påpeker at det bør etableres et tilsvarende fond for CO₂ for å ta miljøatsningen et steg videre.

5.1.3 Pris

For å kartlegge om markedsprisen på LNG er et viktig moment i forhold til om rederiene velger å bruke naturgass som drivstoff, ble respondentene spurt om betydningen av pris på LNG kontra diesel og tungolje var av betydning.

Sluttbruker 1 viser til at det for tre år siden eksisterte en kobling mellom prisen på LNG og råolje, men dette endret seg etter at amerikanerne fant skifergass. Da fortsatte råoljeprisen å stige, mens prisen på LNG gikk dramatisk ned. Sluttbruker 1 sier videre at den norske markedsprisen på LNG holdt seg stabil som følge av monopolsituasjonen her i landet. Respondenten mener at dersom man fikk en internasjonal prisregulering på naturgass, så ville det resultere i en betydelig økning i antall gasskip.

Sluttbruker 2 mener at LNG må bli tilgjengelig på råvarebørsen, slik at tilbud og etterspørsel styrer prisen. Respondenten hevder at problemet med et dårlig fungerende marked, er at interessen blir lav og prisen blir ugunstig som følge av dette.

Leverandøren mener det er vanskelig å spå i prisene på bunkersprodukter. Respondenten tror likevel det må etableres et spotmarked for både naturgass og LNG på lik linje med destillater. Før dette blir gjort vil de mange spekulantene i markedet ha mye å si for prisen. Det fører til mindre forutsigbarhet og utgjør en ulempe for ytterligere tilvirkning av skip med LNG som drivstoff.

Ekspert 1 har ingen formening om hvordan prisen vil se ut fremover. Respondenten trekker frem at dersom LNG blir billigere og skip drevet på gass kommer rimeligere ut i forhold til destillater når man ser på kostnadene gjennom hele livssyklusen til skipet, vil rederne selvsagt se de økonomiske fordelene og byggetakten vil øke.

Ekspert 2 uttrykker at det er umulig å spå i markedsprisen på gass fremover. Likevel mener han at etter at det er funnet rene gassfelt, bør de ikke være noen grunn til at prisen på gass skal følge oljeprisen. Respondenten tror gassmarkedet vil leve sitt eget liv. Dersom monopolsituasjonen i Norge ikke endrer seg, er det en risiko for at gassprisen blir unormalt høy uavhengig av om den følger oljeprisen.

Ressursperson 1 påpeker at han ikke har god nok oversikt over markedet og at det kun er mulig å spekulere. Respondenten mener at gass er på vei til å bli en lettere og rimeligere kilde til energi sammenlignet med hva olje er og kommer til å bli.

Ressursperson 2 mener at LNG vil fremstå som et gunstig alternativ som følge av et avgiftsregime som favoriserer gass fremfor diesel og tungolje. Avgiftene knyttet til CO₂ og NO_x er kommet for å bli og det vil medføre en vridning i favør av LNG.

5.1.4. Internasjonal utvikling som pådriver for norsk interesse

Vi spurte respondentene om den internasjonale interessen og utviklingen kunne påvirke kommersialiseringen og byggingen av gasskip i Norge.

Sluttbruker 1 viser til at engelskmennene har begynt å vise interesse for naturgass som drivstoff på sine skip. Det kan være et signal om at byggetakten vil øke internasjonalt. Respondenten har vært i kontakt med flere utenlandske rederier som ønsker å lære mer om gass for å kunne ta i bruk LNG som brennstoff på sine skip.

Sluttbruker 2 mener at man har mye å lære av miljøprosedyrer som er godt implementert i andre land. Videre hevder respondenten at interessen for gass vil øke internasjonalt og at norske rederier da ikke kan regne med å sende utdaterte skip til operasjoner i utlandet.

Leverandøren tror vi vil se at det utvikles nasjonale og internasjonale regelverk som definerer utslippskvoter for skipsfarten. I løpet av 20-30 år vil man se en markant økning i bruk av LNG i kystfrakteflåten i den vestlige verden.

Ekspert 1 hevder at LNG ikke kan erstatte destillater i overskuelig fremtid og hevder at totalregnskapet for CO₂ gjør det vanskelig å innføre naturgass som et globalt tilgjengelig bunkersprodukt i de nærmeste årene.

Ekspert 2 hevder at det økte tilbudet av naturgass som følge av amerikanernes funn av skifergass, vil føre til at man ser en økt interesse for LNG i skipsfarten.

Ressursperson 1 har inntrykk av at det er Norge som ønsker å påvirke internasjonal utvikling ved at politikere fremstiller seg selv som pådrivere i internasjonale miljøspørsmål. Videre mener respondenten at den norske skipsfarten er godt kjent internasjonalt og at hva vi foretar oss i Norge kan ha innflytelse ut over landets grenser.

Ressursperson 2 mener at utviklingen av ECA-områdene påvirker investeringsbeslutningene til rederiene og vil ha stor betydning for bruken av LNG i tiden fremover. Videre mener respondenten at påvirkningen vil gå begge veier, da Norge ligger langt fremme i utviklingen av gassteknologi og dermed har gitt teknologien økt troverdighet.

5.1.5. Infrastruktur/Tilgjengelighet

Vi spurte respondentene om hvordan tilgjengeligheten på LNG påvirket interessen for å bygge skip med gasstdrift.

Sluttbruker 1 mener at infrastruktur ikke representerer en hindring for om man skal velge LNG som drivstoff på skip. Han viser til at det ikke var bensinstasjoner langs veiene før man fikk biler. Den begrensede tilgangen på bunkringsstasjoner vil forsvinne når etterspørselen øker.

Sluttbruker 2 mener at utviklingen av bunkringsmuligheter går sakte. Respondenten hevder videre at tilgangen må være forholdsmessig god, som følge av begrensede lagringsmuligheter for gass ombord og som følge at et høyere forbruk ved gasstdrift.

Leverandøren hevder at infrastruktur sammen med kostnader for implementering av anlegg på skip er det viktigste årsakene for at det ikke bygges flere skip. Respondenten sier videre at dersom infrastrukturen blir bygget ut også på internasjonalt nivå, så vil veldig mange gå over til LNG-drift. Videre hevder leverandøren at energimarkedet på sjøen henger sammen med energimarkedet på land.

Ekspert 1 sier at det kan være vanskelig å få tak i naturgass. Respondenten påpeker at dette kan være en god nok grunn til og ikke velge gass.

Ekspert 2 mener at distributørene vil se at det blir flere gasskip før man bygger ut og dermed øker tilgjengeligheten på naturgass. Respondenten hevder at man ikke trenger fulle LNG-anlegg, det viktigste er å ha tilgjengelige lagringsenheter.

Ressursperson 1 mener at LNG interessen holdes tilbake pga dårlig bunkringsstruktur. Respondenten mener at rederiene venter på distributørene, og distributørene venter på rederiene.

Ressursperson 2 hevder at distributørene vegrer seg for å bygge ut når det ikke er nok brukere. Respondenten mener at dersom man ser på det med positive øyne er det et stort potensial for å bedre markedet for alle parter.

5.1.6. Ansvar for tilrettelegging for bruk av LNG

For å øke sluttbruken av LNG, er det viktig å identifisere hvem som har ansvaret for at det tilrettelegges for bruk av naturgass. Vi spurte intervjupersonene hvem som har ansvaret for at slik tilrettelegging finner sted.

Sluttbruker 1 mener at myndighetene må legge til rette forholdene slik at det fremstår som et spennende valg. Vedkommende mener at det er opp til myndighetene å pålegge ansvar til lisenshaverne for å velge miljøvennlige løsninger for skip på norsk sokkel.

Sluttbruker 2 viser til at det er oppdragsgiverne som setter kravene. Hvis oppdragsgiveren sier gass, så blir det gass. Det forutsetter imidlertid en prisavtale i et langtidschart. Respondenten peker imidlertid på at det i dag er pris som styrer alt og det vil det være så lenge det ikke foreligger andre krav.

Leverandøren sier at det ikke er noen som i dag sitter med et overordnet ansvar. Myndighetene har laget en strategi som sier at LNG skal prioriteres og etablerer gode ordninger mellom bransjen og industrien, som for eksempel NO_x-fondet.

Ekspert 1 mener at ansvaret er delt, det er klart at det bør være en drivkraft fra myndighetene. Miljødepartementet og underliggende organer må sette rammebetingelser. Videre sier respondenten at oljeselskapene er i posisjon til å sette betingelser.

Ekspert 2 hevder at det ligger en ansvarspåvirkning fra forskningsråd og EU-prosjekter som stimulerer til teknologiutvikling, men at utfordringer ligger i at det ofte stopper der. Ansvaret hviler på selskapene som selger teknologi og slik vil det være i overskuelig fremtid.

Ressursperson 1 mener at ansvaret i stor grad hviler på myndighetene, fordi de rår over miljøpolitiske reguleringer. Videre hevder respondenten at myndighetene kan presse frem en endring, men at det ikke kan komme før infrastrukturen er ferdig utviklet. Utviklingen bør skje i samspill mellom myndigheter og kommersielle aktører.

Ressursperson 2 mener at ansvaret hviler på nærings- og handelsdepartementet, som må ta et initiativ for å lage rammevilkår for distribusjon av LNG, slik at det ikke blir en monopolsituasjon. Dette vil gi forutsigbarhet for både brukere og distributører.

5.1.7. Kommersiell konkurransevne

For å få en forståelse av om LNG-drift representerer reell konkurranse i forhold til destillater, ble respondentene spurt om hvilke ulemper naturgassdrift fører med seg.

Sluttbruker 1 viser til at prisen for bygging av LNG-skip er høyere og at man i dag ikke får betalt av oppdragsgiveren for den økte investeringen. Videre hevder vedkommende at det ikke ligger noen teknologiske begrensninger på LNG og at naturgass i seg selv gir renere forbrenning og enklere og rimeligere vedlikeholdskostnader. Respondenten mener også at de norske rammevilkårene er så gode for å implementere ny teknologi at det pulveriserer ulempene knyttet til den økte byggekostnaden.

Sluttbruker 2 hevder at LNG-satsningen er et pengesluk og at infrastruktur gir dårligere forutsetninger enn ved bruk av diesel og tungolje. Respondenten mener at de særnorske rammebetingelsene fordreier konkurransevnen og at situasjonen ville blitt bedre med en felleseuropeisk regulering.

Leverandøren hevder at LNG gir en fullgod erstatning for diesel, og på sikt også tungolje. I forhold til vedlikeholdskostnader, mener vedkommende at de muligens vil bli mindre som følge av renere forbrenning. Årsaken til tilbakeholdenheten er i følge leverandøren relatert til prismekanismer som redere opererer med, samt at mange venter på enda bedre løsninger før man faser ut diesel og tungolje som drivstoff.

Ekspert 1 tror den økte kostnaden som følge av gassanleggenes kompleksitet er en av årsakene til at de fleste fortsatt velger bort naturgass. Respondenten mener at naturgass er et lite revolusjonerende overgangsfenomen og at mange venter på bedre løsninger.

Ekspert 2 viser til at naturgassen brukes i dualfuelmotorer som gir valgfrihet, men at langt de fleste redere likevel velger den løsningen som er rimeligst. Vedkommende viser til at gassløsningene er kommersielt tilgjengelig, men utviklingen holdes tilbake av konservative holdninger i rederinæringen. Videre hevder ekspert 2 at økt tilbud av naturgass som følge av nye funn vil øke interessen.

Ressursperson 1 viser til at det er nødvendig med en bedre bunkersstruktur for naturgass før det er på høyde med tradisjonelle bunkersprodukter. Videre er annenhåndsmarkedet for gasskip usikkert og mange redere er redde for ikke å få solgt skipene videre når det er aktuelt. Man får da spesialskip bygget kun for det norske markedet og det kan bli dyrt for dem med eierinteresser i skipene. Respondenten hevder videre at den økte byggekostnaden ikke reflekteres i ratene, samt at man velger de løsningene som kommersielt sett er best.

Ressursperson 2 viser til at det allerede eksisterer markeder hvor LNG har vist seg å fungere svært bra teknisk sett, så som i offshore- og nærfrakt-segmentet. Ressursperson 2 har inntrykk av at markedet har stor tro på naturgass og at det kun er et spørsmål om tid før utbredelsen går av seg selv.

5.1.8. Avtalevilkår mellom rederi og charterer

Vi ønsket å kartlegge hvordan endrede avtalevilkår vil kunne fremme byggingen av antall skip med naturgass som drivstoff. Derfor spurte vi respondentene om hvordan endrede avtalevilkår i kontraktsforholdet mellom rederiene og oppdragsgiver kunne påvirke denne utviklingen.

Sluttbruker 1 mener at kravspesifikasjoner knyttet til type drivstoff vil innskrenke antall tilbydere i en anbudsprosess. De som har behov for tjenester driver ikke med veldedighet, men ingen har bedt dem om å gjøre det heller.

Sluttbruker 2 mener at det er vanskelig å overføre bunkersregningen til sluttbrukerne. Dette er vanskelig, om ikke umulig, da drivstofforbuken varierer mye i forhold til mange skips driftsmodus.

Leverandøren uttalte seg ikke om dette konkrete temaet.

Ekspert 1 hevder at avtalevilkårene slik de er i dag ikke gir rederen noen grunn til å få ned forbruket av drivstoff, da de uansett kan sende regningen videre til oppdragsgiver.

Respondenten foreslår å lage en dagrateordning som inkluderer drivstoff. På denne måten vil sluttbrukeren ta i bruk alle incitamenter for å redusere forbruk. Vedkommende tror at ordningen ikke finnes som følge av konservative holdninger hos aktørene.

Ekspert 2 tror det vil være en god idé å inkludere drivstoff i dagraten, da det vil redusere forbruk og utslipp. Ordningen vil gi et stort fokus på forbruksreduksjon og at det er tegn som tyder på at man går i en slik retning, da det i dag settes krav til hvilken mengde drivstoff som skal benyttes.

Ressursperson 1 tror at det finnes liten vilje til å endre avtalevilkår dersom man ikke tjener penger på det, da kommersielle aktører alltid er ute etter å maksimere profitten.

Miljøtilpassede reguleringer må komme fra politisk hold og ikke overlates til næringen.

Ressursperson 2 mener at jo nærmere operatøren regningen for drivstoffet ligger, jo mer energiokonomisk vil operasjonen kunne foregå.

5.1.9. Miljøgevinst

Den reelle miljøgevinsten ved bruk av LNG er omdiskutert. Respondentene fikk spørsmål om hva de mente var de mest vesentlige miljøfordelene ved å bruke LNG.

Sluttbruker 1 mener at fordelene knyttet til NO_x-reduksjon er enorme. Respondenten er mer usikker på den totale reduksjonen i forhold til CO₂, men hevder at reduksjonen ved forbrenning om bord reduseres med 20 %. Videre hevder vedkommende at 40 % av NO_x-utslippene i Norge kommer fra skipsfart langs kysten og at store havner i Europa har store problemer knyttet til den forurensningen dette utslippet representerer. LNG gir i følge respondenten 90 % utslippsreduksjon av NO_x og at dette alene er god nok grunn til å velge naturgass.

Sluttbruker 2 sier at reduksjonen av CO₂ ved bruk av LNG er minimal, men at SO_x- og NO_x-partikler blir nærmest eliminert. Respondenten viser til at man har en viss grad av metanslipp ved forbrenning av LNG i skipsmaskineriet og at dette stoffet har en drivhuseffekt som er 20 ganger høyere enn CO₂.

Leverandøren sier at det er en stor reduksjon av NO_x og SO_x, men at produksjonsmetodene for LNG spiller en vesentlig rolle for CO₂-regnskapet.

Ekspert 1 stilte seg spørrende til om det var en reell CO₂-reduksjon ved bruk av LNG. Respondenten føler at CO₂ argumentet blir misbrukt, men man må se på totalregnskapet. Vedkommende stilte seg positiv til at det var en viss reduksjon, men at utslippsreduksjonen kunne være betydelig mindre enn det som ofte ble hevdet. Videre mener respondente at fordelene knyttet til forbrenningsprodukter som sot- og partikkelutslipp er store og at dette er en klar miljøfordel for LNG.

Ekspert 2 hevder at det er store miljøgevinster med bruk av LNG som drivstoff og at sot- og partikkelreduksjonen er minst 90 %. Videre mener vedkommende at bruk av LNG medfører en CO₂-reduksjon på omtrent 20 %.

Ressursperson 1 sier at han ikke vet om det foreligger gode nok analyser av de faktiske utslippene ved bruk av LNG, men han påpeker at det ofte blir satt for store krav til høy servicefart på nye skip som igjen medfører at utslippene totalt sett ikke reduseres.

Ressursperson 2 hevder at utslippene til luft, spesielt NO_x, svovel og partikler, gjør LNG overlegent bedre enn oljebaserte brennstoff. CO₂-utslippet er også lavere, men det er fremdeles en teknologisk utfordring i forhold til metanlapp ved bruk av LNG som drivstoff.

5.1.10. Høyere dagrater som følge av økt byggekostnad

Respondentene ble spurt om viljen til å satse på miljøvennlige løsninger stikker dypt nok til at markedet vil betale høyere dagrater.

Sluttbruker 1 svarer at den økte dagraten som behøves for moderne skipsbygg er nesten neglisjerbar. Sluttbruker 1 mener at man likevel kan få en noe høyere rate dersom monopolsituasjonen på LNG fører til høy pris.

Sluttbruker 2 har opplevd at en oppdragsgiver har vært villig til å betale høyere dagrate for skip med LNG-drift, men påpeker at på spotmarkedet vil den billigste løsningen bli valgt.

Leverandøren mener at det ikke vil være aktuelt med dagens regelverk. Med nytt reglement vil det ikke være et spørsmål, da må man jo betale mer.

Ekspert 1 mener det ikke er aktuelt med høyere dagrater så lenge oljeselskapene gir muligheten til å bygge med dieseldrift.

Ekspert 2 mener at spørsmålet om høyere dagrate er for komplisert til å gi et entydig svar. Vedkommende hevder videre at de markedssegmentene som har råd til det vil betale.

Ressursperson 1 hevder at viljen til å satse på miljøvennlige løsninger ikke stikker dypt nok til at man vil betale høyere dagrater.

Ressursperson 2 mener at viljen til å betale mer varierer fra marked til marked. Viljen er større jo nærmere sluttbruker man er.

5.1.11. Viktige enkeltfunn

Her følger en oversikt over viktige enkeltfunn som er hentet fra intervjuenes ustrukturerte del.

Ressursperson 1 hevder at man vil se en fornying av frakteflåten dersom man sørger for bedre avskrivningsmuligheter for dette segmentet

Ressursperson 1 hevder at norske myndigheter har mangelfulle rutiner for innkreving av NO_x-avgift og at utenlandske skip dermed slipper unna plikten til å betale slik avgift.

Ressursperson 2 mener at et tungtveiende argument for å velge LNG er akuttutslippspotensialet som oppstår når skip med tungolje går på grunn og den miljøbelastningen et slikt utslipp medfører.

Ressursperson 2 mener at det bør opprettes et CO₂-fond etter samme modell som NO_x-fondet. Fondet vil gi refusjon for investeringer knyttet til CO₂-reduserende tiltak i industrien.

5.2. Oppsummering av resultater

Tabell 5.1 Oppsummering av resultater

| | |
|-------------------------|---|
| LNG i praktisk bruk | <ul style="list-style-type: none">• Respondentene er samstemte i at det ikke foreligger noen tekniske begrensninger ved bruken av LNG.• Lavere bunkerskapasitet og manglende infrastruktur kan problematisere bruken. |
| No _x -fondet | <ul style="list-style-type: none">• Flertallet av respondentene hevder at fondets eksistens er av stor betydning for bygging av gasskip.• Det hevdes at det er en ulempe at fondet kun gir refusjon for seilas i norsk farvann. |
| Pris | <ul style="list-style-type: none">• Dersom gass kommer rimeligere ut når man ser på kostnadene gjennom skipets livssyklus, vil rederne se de økonomiske fordelene og byggetakten vil øke.• Flere av respondentene mener at monopolsituasjonen i Norge er ugunstig for gassprisen. |
| Internasjonal utvikling | <ul style="list-style-type: none">• En klar tendens blant respondentene var at de så for seg en markant internasjonal økning i bruk av LNG som brennstoff på skip.• Flere respondenter gir uttrykk for at det er en sammenheng mellom utviklingen i Norge og utvikling på verdensbasis. |
| Infrastruktur | <ul style="list-style-type: none">• Respondentene brukte samme bilde og kalte det "høna og egget-problematikken".• Flere av respondentene mener at infrastrukturen bygges ut for sakte. |
| Ansvar | <ul style="list-style-type: none">• Respondentene har ulikt syn på hvem som har ansvaret for å legge til rette for bruk av LNG i skipsfarten.• Flertallet av respondentene mener at nasjonale og internasjonale beslutningsorgan må gi rammebetingelser som legger til rette for økt sluttbruk av LNG. |
| Konkurransesevne | <ul style="list-style-type: none">• Svarene strekker seg fra å betegne LNG-satsningen som et pengesluk til å hevde at rammevilkårene pulveriserer ekstrakostnaden knyttet til bygging.• Flere av respondentene peker på at konservative holdninger i næringen holder igjen utviklingen i større grad enn faktiske kommersielle hensyn. |
| Avtalevilkår | <ul style="list-style-type: none">• Begge sluttbrukerne hevder at endrede avtalevilkår er vanskelig å gjennomføre.• Blant de resterende respondentene er det stor tiltro til effekten av en dagrateordning som inkluderer drivstoff. |
| Miljøgevinst | <ul style="list-style-type: none">• Utslippsreduksjonen av NO_x og SO_x ble sett på som vesentlig av samtlige.• Reell CO₂-gevinst ble sett på som noe mer varierende. |
| Dagrater | <ul style="list-style-type: none">• Respondentene er delt i synet på om det er mulig å oppnå høyere dagrater som følge av økt byggekostnad.• Høyere dagrater vil kunne være oppnåelig under riktige forutsetninger. |

6 Drøftelse

6.1 Drøfting av resultatene

I drøftelsen vil vi diskutere hvordan forholdet mellom de ulike aktørene i sluttbrukslinjen kan styrkes (figur 2.1). Hensikten er å skape en kjede av tilrettelegginger i form av rammevilkår og incentiver, som fører til økt bruk av LNG i skipsfarten.

Det er enkelte tema som har pekt seg ut som vesentlige for at forpliktelsene skal være overkommelige for involverte parter. Ved å drøfte virkemidlene både i lys av kommersiell interesse og utslipp, vil det være mulig å angi løsninger som lar seg gjennomføre. Vi anser dette som viktig fordi fremdriftsløsninger for skipsfarten verken kan eller bør velges for enhver pris. Videre drøfter vi hvilken innflytelse de ulike virkemidlene vil ha for den videre utviklingen av LNG som drivstoff for skip. Det kan virke som om noen av tiltakene som fremkommer i resultatdelen, ikke vil ha effekt om de står alene. Dersom man derimot setter tiltakene sammen og lar dem virke som en rekke av gunstige begivenheter, antar vi at resultatene vil ha potensial til å skape store forskjeller for naturgassens betydning i skipsfarten. Noen av funnene som kom frem i resultatdelen åpnet for enkle, men oppsiktsvekkende endringer i organisering og vilkår for den norske handelsflåten. Funnene danner et godt utgangspunkt for videre arbeid og vi valgte derfor å lage et eget avsnitt for dette.

Det var etter vårt syn nødvendig å kartlegge om det var ulike oppfatninger knyttet til utslippsgevinstene som følge av bruk av naturgass fremfor diesel/tungolje. Resultatene viser at respondentene er delt i synet om hvor stor reduksjonen i CO₂ man oppnår ved å gjøre nytte av naturgass, sammenlignet med CO₂- utslipp ved bruk av destillater. Vi anser dette som et viktig moment fordi flere av respondentene ikke ser på totalregnskapet, men refererer til reduksjonen til skipet isolert sett. Med totalregnskapet mener vi hele næringskjeden fra naturgassen utvinnes, prosesseres, lagres og til slutt forbrennes i en skipsmotor. Dersom man ser på CO₂- komponenten alene, kan denne reduksjonen være for lav til at det er et tungtveiende argument for å velge LNG fremfor destillater.

Det er viktig å operere med adekvate utslippstall, når drivkraften for å implementere gassteknologi i handelsflåten er å bedre miljøforutsetningene i næringen. Uriktig gjengivelse av utslippsverdier, vil danne grunnlag at gassteknologien får fotfeste på feil premisser. Ved å

etablere et klimagassregnskap for det faktiske forbruket av CO₂ gjennom hele verdikjeden, vil man i større grad kunne verifisere den faktiske klimabelastningen ved LNG-drift av skip.

Undersøkelsen viser videre at det er bred enighet om at bruk av LNG fremfor diesel og tungolje, medfører en betydelig reduksjon i sot- og partikkelutslipp (SO_x og NO_x). Dette er viktig fordi mengden utslipp av disse stoffene er en sentral del av nåværende regulering av utslipp fra skipsfarten, både på nasjonalt og internasjonalt nivå. Til tross for en økende regulering på området, ser vi behov for ytterligere utslippsreduksjon og at nasjonale og internasjonale organ setter slike grenser av både klima- og helsemessige årsaker. Naturgass representerer her en viktig og lett tilgjengelig kilde til lavere lokal forurensning. Redusert



*Produksjon av naturgass på Sleipner-feltet
Foto: Statoil.no. Bildet er gjengitt med tillatelse*

levelder i nærområdene til store europeiske havner er i dag godt dokumentert (Matthias, Bewerdorff, Aulinger & Quante, 2010) og har klar sammenheng med skipsfartens volummessige andeler av urene brennstoff. Den klare miljøfordelen i forhold til sot- og partikkelutslipp, vil slik vi ser det ikke veie tungt nok i det kommersielle potensialet for økt

sluttbruk. Respondentene uttalte seg om forhold knyttet til praktisk bruk. Flertallet av respondentene la vekt på at naturgass fremstår som en tungvint løsning, sammenlignet med bruk av diesel og tungolje. For å unngå dette må det etableres gode bunkringsmuligheter. Det er i dag få aktører som distribuerer LNG i Norge, da kundegrunnlaget er magert. Uavhengig av hverandre har flertallet av respondentene kalt situasjonen for en "høna og egget-problematikk". Brukerne venter på bedre løsninger, mens distributørene avventer utbygging i påvente av flere brukere. Sluttbruker 1 henviser til egne erfaringer og hevder tilgangen på gass er relativt god og gjør operasjon på gass mulig, dersom man ønsker det. Flertallet av respondentene mener for øvrig at tilgangen innskrenker valgmulighetene. Det kan virke som om at det er en sammenheng mellom land- og sjøsituasjonen. Ved økt sluttbruk av energi på land er det sannsynlig at man vil se en større interesse og bruk av LNG for skip. Respondentenes synspunkter harmonerer med føringene i regjeringens

handlingsplan for den maritime næringen, Stø kurs, men nevner ikke den mulige sammenhengen mellom sluttbruk av LNG for sjø- og landbaserte aktører.

Selv om tilgjengeligheten på LNG skulle bli bedre, er det viktig for den kommersielle slagkraften at gass selges til en konkurransedyktig pris. Utvinningsvolumet av olje viser en tilbakegang siden toppåret i 2001. Samtidig som oljeutvinningen avtar, ser man en tilsvarende økning i gassproduksjonen. I løpet av de siste årene har de oljeproduserende landene i verden sett at det begynner å bli vanskeligere å utvinne mer olje fra reservoarer på havbunnen. Fire respondenter hevder at de økende funnene av gass og da spesielt skifergassfunnet i USA, vil medføre at verden bli nødt til å se mer på gassbaserte løsninger. Flere av respondentene hevder at det økte tilbudet av naturgass på verdensmarkedet, vil bidra til å senke gassprisen.

Videre er respondentene samstemte i synet på at det er pris og bare pris som til syvende og sist avgjør hvilken løsning som velges. Flere av respondentene peker imidlertid på den særnorske monopolsituasjonen, som resulterer i en mangelfull markedsregulering av prisen på gass i Norge. Konsekvensen er at LNG blir mindre attraktivt slik prismekanismen virker i dag. Sett i lys av dette, vil et friere marked medføre at den norske prisen sammenfaller med verdensmarkedet for øvrig. Det er viktig å understreke at markedet i Norge må kommersialiseres og bli en del av det internasjonale markedet for at prisen skal kunne endre seg betydelig. En svakhet ved dette virkemiddelet, er at fri markedsregulering av gass ikke nødvendigvis vil medføre lav pris. Flere av respondentene understreker at det er vanskelig å spå utviklingen av gassprisene og at prisen ikke nødvendigvis vil være rimeligere enn diesel og olje. Tilgangen på naturgass er formidabel i mange områder i verden. Til tross for dette, er sluttbruken i maritim sektor liten. Forskning på alternative distribusjonsløsninger er en viktig faktor for utbredelsen av LNG i skipsfarten. Våre respondenter foreslo fortgang i utprøving og testing av offshore bunkringsmuligheter og oppføring av mindre landbaserte anlegg. Økt kommersialisering og åpning for at private aktører kan levere og distribuere naturgass, vil gjøre produktet langt mer tilgjengelig for sluttbrukerne.

Vi legger til grunn at prisen i en anbudsprosess baserer seg på to ting; rederens omkostninger ved bygging av et skip med gassdrift og forbruk gjennom hele skipets levetid. Med rederens omkostninger menes ekstrakostnaden med å bygge skipet for drift med LNG.

Flere av respondentene påpeker at rederiene baker dette inn i regnestykket når de skal beregne dagrate for et oppdrag. Rederiet ønsker naturlig nok å få dekket denne ekstrakostnaden. Det er et paradoks at det er en uttalt vilje til å satse på miljøvennlig teknologi, samtidig som flertallet av våre respondenter hevder at skipets økte byggekostnad ikke lar seg reflektere i en noe forhøyet dagrate. Som følge av skipsfartens globale aspekter, kan man i en anbudsprosess motta tilbud fra rederier i hele verden. Rederiene som krever høyere dagrate vil risikere å miste oppdrag uansett om årsaken til den høye dagraten er at de tilbyr et miljøvennlig skip. Et virkemiddel vil i denne sammenheng være at oppdragsgiver har som vilkår at rederiet tilbyr et skip med renere drivstoff enn destillater. En svakhet ved en slik ordning er at den gir en konkurransevridning som i dag vil favorisere norske rederier, da det ikke finnes slike skip hos utenlandske tilbydere.

Selv om den økte byggekostnaden ikke nødvendigvis lar seg reflektere i høyere dagrater, vil NO_x-fondet gir refusjon på deler av ekstrakostnaden. Slik som situasjonen er i dag må rederiene bære noe av merkostnaden selv. Respondentene er delt i synet på om markedet er villig til å kompensere for dette ved å betale høyere dagrater for skipene. Sluttbruker 1 viser til at den billigste løsningen uansett vil bli valgt på spotmarkedet. Dette taler for at myndighetsorgan bør sette krav til implementering av miljøvennlige løsninger. Dersom slike krav legger opp til bruk av LNG er det viktig med en tilpasning til de relativt lave fraktratene i nærfraktemarkedene. Miljøkrav for nærfrakteflåten kan gjøres enklere å implementere ved å øke avskrivningsmulighetene for nærfrakteflåten.

NO_x-fondet er et incentiv som premierer bruken av naturgass. Vi ønsket å finne ut om fondet i sin nåværende form fungerer som et virkemiddel for økt bygging av skip med gassdrift. Respondentene er enige om at refusjonsordningene som fondet gir, fungerer utmerket. Svakheten ligger i at ordningen kun omfatter seilas i norsk territorialfarvann og når skipet seiler mellom for eksempel Norge og England får man derfor refusjon for kun halve seilasen. Ressursperson 1 hevder at norske myndigheter velfungerende rutiner for innkreving av NO_x-avgift, hvilket gjør det mulig å unndra seg plikten til å betale for utslippene. Unndragelsene bidrar til å svekke incentivet, da enkelte utenlandske skip handler på en måte som skaper skjevhet i avgiftstrykket for dem som gjør opp for seg.

I forhold til utbygging av infrastruktur peker flertallet av respondentene på viktigheten av et tett samarbeid på tvers av landegrensene. Dette er meget viktig for å unngå ”andedam-effekten”. Denne effekten forstås som en situasjon hvor særnorske regler svekker vår egen konkurransevne. Effekten kan også slå motsatt ut, hvor utenlandske rederier utestenges fra norske anbudsrunder som følge av mangler ved eksisterende tonnasje. En felleseuropeisk regulering av eventuelle spesifikke krav til type drivstoff eller et skjerpet utslippsregime, vil legge føringer som eliminerer denne skjevheten.

Ressursperson 2 nevner akuttutslippspotensial for skip som går på tungolje som et tungtveiende argument for å velge LNG fremfor tungolje og diesel. Grunnstøtinger og kollisjoner med skip, utgjør et betydelig skadepotensial når last og bunkers lekker ut og medfører tilgrising og skader på plante- og dyreliv. Historien har vist at selv de beste skipskonstruksjoner og skadebegrensningstiltak kommer til kort når uhellet er ute. Ved å bruke LNG som drivstoff, vil dette bunkersproduktet eliminere problemene knyttet til tilgrising som følge av lekkasje. Naturgass har lavere egenvekt enn luft og vil stige opp i atmosfæren når den siver ut av tankene. Videre krever naturgass høy temperatur for å antenne, 540 grader celsius. Den høye antenningstemperaturen gjør at den ikke danner grunnlag for eksplosjon ved branntilløp (Luketa-Hanlin, 2006). Dette gir naturgass et fortrinn i forhold til tungolje og diesel. Akuttforurensningspotensialet er ikke tema i Maritim21 og Stø kurs og er et moment som bør vektlegges i større grad.

For at det skal bli mer attraktivt for norske redere å bygge skip med LNG-drift, bør det være et internasjonalt marked for gassdrevne skip. Flere av respondentene peker på at internasjonale beslutningsorganer må sette rammebetingelser som legger til rette for økt sluttbruk av LNG. Ekspert 2 hevder at treg saksgang i IMO svekker miljøinnsatsen i skipsfarten og viser til at EU har truet med å utforme egne miljøkrav for skipsfart i EU-sonen. Slike krav kan bidra til utbygging av infrastruktur og dermed øke operasjonsradiusen til norske skip med LNG-drift. Dual fuel gjør det mulig å operere worldwide, uavhengig av dette. Likevel er gunstige felleseuropeiske rammevilkår og tilgang på naturgass nødvendig for å forsvare den merkostnaden som implementering av gassteknologi fører med seg. Da den internasjonale utviklingen kan føre til økt sluttbruk av LNG i Norge, vil det gi utbytte hvis norske myndigheter bruker sine muligheter til å skape økt interesse for naturgass i alle

aktuelle fora. En slik holdning samsvarer med intensjonene som angis i "Stø kurs" og vil bidra til at skipsfarten får en bedre miljøprofil ut over landets grenser.

Sluttbruker 2 mener at operatørene i dag unngår å sette krav til miljøvennlige løsninger på skipene de leier, da vilkårene for deres virksomhet ikke setter begrensninger i forhold til miljøkrav. Derfor står operatørene fritt til å velge den billigste løsningen. Myndighetene kan kreve at det stilles strengere miljøkrav fra oppdragsgivernes side. Dette gjennomføres ved å sette krav til operatørene som søker om lisens på norsk sokkel. Et mulig vilkår kan være å ta i bruk beste tilgjengelig miljøteknologi i forhold til transportløsningene som skal benyttes. Ved å moderere kravet til "beste tilgjengelige teknologi" vil man kunne oppnå at byggetakten for mer miljøvennlige skip øker, uten at rederiene velger å vente på neste teknologiske gjennombrudd.

6.2. Forslag til videre arbeid

Formålet med denne oppgaven er å identifisere virkemidler som vil øke bruken av LNG i skipsfarten. Arbeidet med prosjektoppgaven har vist at det finnes mye vilje til å gjennomføre tiltak som gir skipsfarten en bedre miljøprofil. I dybdeintervjuene fremkom det flere interessante funn som vil bedre effekten av eksisterende, utslippsreducerende tiltak. Ved å samkjøre funnene i denne prosjektoppgaven med allerede etablerte virkemidler, har vi utarbeidet tre forslag det bør arbeides videre med.

6.2.1. Endring av avtalevilkår i sjøtransportkontraktene for offshoreoperasjoner

Oljeselskap og rederi kan avtale en dagrate hvor bunkersutgiftene er inkludert. Ved å organisere sjøtransporten på denne måten, vil rederen ha en økonomisk interesse av å ha så lave bunkersutgifter som mulig. Lavere drivstofforbruk vil gi lavere utslipp og dermed bidra til bedre miljøprofil for offshoreflåten. Rederens økonomiske interesse vil også ha en direkte relasjon til bruk av LNG, særlig dersom endrede prismekanismer gir lavere gasspriser.

Ressursperson 2 mener at desto nærmere en operatør drivstoffregningen ligger, jo mer energiokonomisk vil operasjonen kunne foregå. Ordningen kan være mulig å overføre til andre segmenter, men er i utgangspunktet rettet mot offshoreoperasjoner.

En utredning om hvordan en slik ordning kan organiseres finnes i vedlegg 2.



Lokal luftforurensning i Bergen havn. LNG reduserer utslippene av sot og partikler og gir bedre luftkvalitet i havneområdene. Bildet er gjengitt med tillatelse

6.2.2. Etablere en standard for miljøfotavtrykk

Undersøkelsen viser at den nåværende beregningsmåten som ligger til grunn for beregning av utslippsverdier gir et lite nyansert bilde av den reelle utslippsreduksjonen ved bruk av LNG. Vi foreslår at det etableres en ny standard for beregning av den totale klimabelastningen for alle energikilder i skipsfarten. På denne måten vil man oppnå et bedre sammenligningsgrunnlag når produktene skal vurderes mot hverandre.

En utredning om hvordan en slik standard kan etableres finnes i vedlegg 3.

6.2.3. Tilskudds- og avskrivningsordninger

Tilskuddsordninger ved bygging av gasskip er særlig viktig for å få i gang en fornying av nærskipsflåten, der økonomien er dårlig. En slik ordning finnes i NO_x-fondet, men tilsvarende ordninger kan etableres for utslipp av CO₂. Det vil også være formålstjenlig å utrede hvordan man kan legge til rette for endrede avskrivningssatser, dersom rederiene er villige til å investere i miljøteknologi på nye skip.

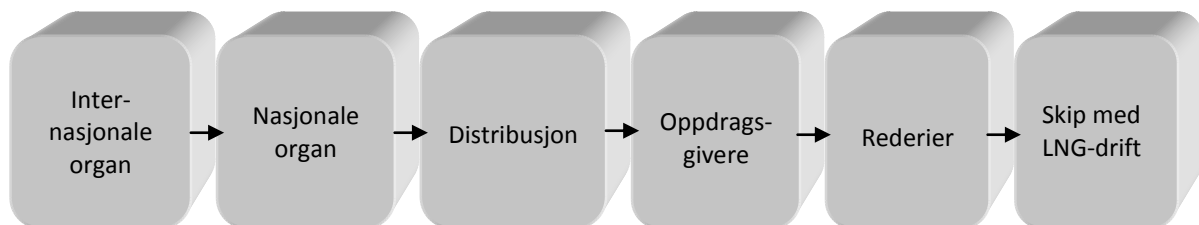
7 Konklusjon

Studiet har vist at nåværende økonomiske incentiver og rammevilkår har begrenset innflytelse på bygging av skip med LNG-drift.

Det vil være av avgjørende betydning å bearbeide dagens refusjonsordninger for implementering av miljøvennlig teknologi i den norske handelsflåten. Byggetakten for skip med gassdrift vil øke dersom man endrer vilkårene for lisensbaserte operasjoner på norsk sokkel og justerer avskrivningsordningene for nærfrakteflåten. Slike virkemidler vil få betydelig slagkraft om det utarbeides en strategi som danner en helhetlig ramme for økt sluttbruk av LNG i skipsfarten (Se figur 7.1)

Undersøkelsen som ligger til grunn for denne prosjektoppgaven, viser at når markedskreftene ikke gjør jobben alene, må det gjøres endringer i rammevilkårene som gir føringer for både oppdragsgiver og sluttbruker. Bare på denne måten vil den norske handelsflåten fornyes og få en miljøprofil som stimulerer til økt sluttbruk av LNG som brennstoff på norske skip.

Figur 7.1 Sluttbrukslinjen i et ideelt perspektiv



- Det er etablert forbindelser mellom de ulike aktørene og de har gjensidige forpliktelser.
- Man får koblinger gjennom hele linjen og ikke bare mellom enkeltledd.
- Internasjonale og nasjonale organ legger til rette for distribusjon gjennom støtteordninger og internasjonale standarder for godkjenning, distributørene forplikter seg til å organisere infrastruktur og tilby LNG til markedspris.
- Oppdragsgiveren pålegges å kreve miljøvennlige transportløsninger i anbudsrunder for lisensbelagte operasjoner og kan forvente forutsigbarhet i rammevilkår fra nasjonalt og internasjonalt hold.
- Rederiene tilbyr skip med LNG-drift og kan være sikre på at oppdragsgiverne er villig til å betale en eventuell merkostnad ved slike skip.
- Beslutningene veier tyngre dess tidligere i sluttbrukslinjen de er fattet.

Referanser

- Creswell, J. W. (1998). *Qualitative inquiry & research design: Choosing among five traditions*. Thousand Oaks: Sage Publications.
- DOF ASA. (2011). *Takes delivery of Skandi Gamma*. Hentet fra <http://www.dof.no/Default.aspx?ID=135&PID=268&M=NewsV2&Action=1&NewsId=796>
- Dyrkoren, E., Endresen, O., Mangset, L. E., Aam, O., Kolle, L., . . . Eiken, T. (2010). *Maritim21*. Oslo: MARUT. Hentet fra <http://www.maritim21.no/wpcontent/uploads/2009/12/Maritim21-Lanseringsrapport-2010.pdf>
- Eidesvik Offshore ASA. (u.å). *LNG-drevne fartøy*. Hentet fra <http://www.eidesvik.no/lng-drevne-fartoy/category222.html>
- Einang, P. M. (2008, desember). Miljøvennlig skipsfart. *Maskinerisystemer for hurtigbåter og ferger*. Arrangert av Teknisk-naturvitenskapelig forening, Oslo, Norge.
- Eyring, V., Isaksen, I. S. A., Berntsen, T., Collins, W. J., Corbett, J. J., Endresen, O, . . . Stevenson, D. S. (2010). Transport Impacts on atmosphere and climate: Shipping. [Elektronisk versjon]. *Atmospheric Environment*, 44(37). 4735-4771.
- Finansdepartementet. (2011). *Rundskriv: CO2-avgift på naturgass og LPG - gjennomføring av fritak etter vedtak om dispensasjon - offshorefartøy og Melkøya/Snøhvit*. Oslo: Finansdepartementet. Hentet fra http://www.toll.no/templates_TAD/CircularLetter.aspx?id=219317&epslanguage=no&parentid=66255
- Foss, B., Bråthen, S. & Husdal, J. (2007). *Sjøtransport og utslipp til luft; Utviklingstrekk 1997-2007* (MFM-rapport nr. 0708). Molde: Møreforskning Molde.
- Island Offshore. (u.å.). *Fleet*. Hentet fra <http://www.islandoffshore.com/#cid=3>
- IMO. (2008). *International Convention for the Prevention of Pollution from Ships: Annex VI*. Hentet fra http://www5.imo.org/SharePoint/mainframe.asp?topic_id=233
- Gilja, A. (2010). Sjarmoffensiv for norsk LNG-gass. Hentet fra http://www.offshore.no/sak/Sjarm-offensiv_for_norsk_LNG-gass.
- Hirsch, R. L. (2008). Mitigation of maximum world oil production: Shortage scenarios. [Elektronisk versjon]. *Energy Policy*, 36(2). 881-889.
- Johannessen, A., Tufte, P. A. & Christoffersen. (2010). *Introduksjon til samfunnsvitenskapelig metode*. (4. Utg.) Oslo: Abstrakt forlag.

- Luketa-Hanlin, A. (2006). A review of large-scale LNG spills: Experiments and modeling. [Elektronisk versjon]. *Journal of hazardous Materials*, 132(2-3). 119-140.
- Matthias, V., Bewersdorff, I., Aulinger, A. & Quante, M. (2010). [The contribution of ship emissions to air pollution in the North Sea regions](#). [Elektronisk versjon]. *Environmental pollution*, 158(6). 2241-2250.
- NKS Shipping. (u.å.). *Nybygg*. Hentet fra <http://www.nskshipping.no/nybygg-kontrahert/>
- NOU 2006:18. (2006). *Et klimavennlig Norge*. Oslo: Lobo Media. Hentet fra <http://www.regjeringen.no/Rpub/NOU/20062006/018/PDFS/NOU20062006001800ODDDPDFS.pdf>
- Nærings- og Handelsdepartementet. (2007). *Stø kurs*. Oslo: Nærings- og Handelsdepartementet. Hentet fra <http://www.regjeringen.no/upload/NHD/Vedlegg/strategier2007/maritimstrategi.pdf>
- Næringslivets Handelsorganisasjon. (2011). *Miljøavtale om NOx*. Oslo: Næringslivets Handelsorganisasjon.
- Olympic Shipping. (u.å.). *Offshore: PSV*. Hentet fra <http://www.olympic.no/default.asp?menu=95>
- Oterhals, O., Dugnas, K. & Netter, J. E. N. (2009). *NyFrakt: Analyse av Kystfrakteflåten* (Arbeidsrapport M 0901). Molde: Møreforskning Molde.
- Ottesen, S. (2008). IMO's nye utslippsgrenser kjempeutfordring for skipsfarten. *Skipsrevyen*. Hentet fra <http://www.skipsrevyen.no/mobile/mobile/artikler/artikler-6-2008/2075.html>
- Postholm, M. B. (2010). *Kvalitativ metode: En innføring med fokus på fenomenologi, etnografi og kaususstudier*. (2. utg.) Oslo: Universitetsforlaget.
- Riebnecker, L., Stray, P., Hedelund, L., Hegelund, S., Kock, C. & Strømsnes, H. (2006). *Den gode oppgaven: håndbok i oppgaveskriving på universitet og høyskole*. Bergen: Fagbokforlaget.
- Rognsaa, A. (2003). *Prosjektoppgaven: Krav til utforming*. (2. utg.) Oslo: Universitetsforlaget.
- Ryen, A. (2002). *Det Kvalitative intervjuet*. Bergen: Fagbokforlaget.
- Sea-Cargo. (u.å.). *Fleet: Newbuildings*. Hentet fra <http://www.sea-cargo.no/newbuilding1.pdf>
- Sea-Cargo. (u.å.). *Fleet: Newbuildings*. Hentet fra http://www.sea-cargo.no/produktark_SC_Newbuilding2.pdf

- Seale, C. (2007). Quality in qualitative research. I: Seale, C., Gobo, G., Gubrium, J. F. & Silverman, D. (Ed.), *Qualitative Research Practice* (s.379-389) London: Sage Publications.
- Shipping Publications. (2009-2010) *Norsk Illustrert Skipsliste Del I: Handelsflåten*. (28. utg.) Larvik: Krohn Johansen Forlag.
- Simon Møkster Shipping. (u.å.) *MS Stril Pioner*. Hentet fra http://www.mokster.no/stream_file.asp?iEntityId=324
- Skjølvsvik, K. O., Andersen, A. B., Corbett, J. J. & Skjelvik, J. M. (2000). *Study of Greenhouse Gas Emissions from Ships* (MT-rapport nr. 02/00). Trondheim: Norsk Marinteknisk Forskningsinstitutt.
- Solstad Offshore. (2010) *Fleet: Newbuildings*. Hentet fra <http://www.solstad.no/newbuilding/nb-psv-12-Ing-article555-249.html>
- St.meld. nr. 34 (2006-2007). *Norsk klimapolitikk*. Oslo: Miljøverndepartementet. Hentet fra <http://www.regjeringen.no/nb/dep/md/dok/regpubl/stmeld/2006-2007/Stmeld-nr-34-2006-2007-/11.html?id=473475>
- Statistisk Sentralbyrå. (2009). *Norskregistrerte skip. Handelsflåten. Skip og tonnasje. 1997-2009*. Hentet fra <http://www.ssb.no/emner/10/12/40/handelsfl/tab-2010-09-02-01.html>
- Stenger, Alan J. (1974). An analysis of the impact of the energy shortage on business logistics systems, and its implication for freight transport. [Elektronisk Versjon]. *Transportation Research*, 8(2-3). 419-425.

Vedlegg 1

Intervjugal

Står vi overfor et kommersielt gjennombrudd for naturgass som brennstoff på skip?
Er almenkunnskapen tilstede?

Tror du naturgass kan erstatte diesellole som brennstoff på skip?

Slik gassteknologien er dag, er det en fullgod erstatning til tradisjonelt brennstoff?

Er dagens tekniske løsninger på LNG-skip attraktive nok?

Ser du paralleller mellom overgangen diesel til gass, kontra damp til diesel?

Hvem synes du har ansvaret for at det skal bygges skip med naturgass som brennstoff?

Er skepsisen til LNG og tilbakeholdenheten til rederne et naturlig utslag mot endringer?

Vil differansen mellom olje og gass være utslagsgivende for at det bygges flere gasskip?

Hvordan tror du denne utviklingen vil se ut i fremtiden?

Hva mener du NO_x-fondet har å si for byggingen av skip med naturgass som drivstoff?

Mener du at nåværende krav til utslipp gjør det for enkelt å bygge med tradisjonelle løsninger?

Hva mener du er de viktigste årsakene til at det ikke bygges flere skip med LNG som brennstoff?

Finnes det betydelige miljøfordeler ved bruk av LNG fremfor diesel?

Hvor lang levetid tror du at det er på et dualfuelmaskineri kontra et rent dieselmaskineri?

Norge ligger utvilsomt langt fremme i utviklingen av LNG som brennstoff. Deler vi denne kunnskapen med andre?

Er det på noe tidspunkt riktig at staten skal stille krav til bruk av miljøvennlig brennstoff?
I hvilken del av den norske flåten er dette mest gunstig?

Vil rammevilkår svekke norske rederiers konkurransevne på det internasjonale markedet?

Er viljen til å satse miljøbevisst så sterk at markedet vil akseptere høyere dagsrater som følge av høyere byggekostnader?

Tror du forbedrede bunkringsalternativer øke interessen for LNG?

Vedlegg 2

Utredning til punkt 7.1. om organisering av endring av avtalevilkår i sjøtransportkontraktene

Et veletablert prinsipp i reisecertepartiordningen, så vel som ved tidscerteparti er at skipets løpende utgifter dekkes av chartereren. Alle offshorerelaterte avtaler om leie av hele skip baserer seg på disse to avtaleformene, eller varianter av disse. Dette medfører at det er oljeselskapene som betaler for bunkers. Ved å endre dette vilkåret, kan man overføre regningen for drivstoff til rederiene. Rederiene kan på sin side innta denne utgiften i sine dagrater og dermed ha økonomiske motiver for å bruke så lite bunkers som mulig og dermed redusere sine utgifter. Besparelsen vil gå rett i bunnlinjen i regnskapene og være ren fortjeneste for dem.

Det er viktig å understreke at denne ordningen vil være vanskelig å gjennomføre for enkelte typer operasjoner. Ved for eksempel ankerhåndtering og andre subseaoperasjoner, er det stor variasjon mellom oppdragene og det kan være vanskelig å stipulere forbruket av bunkers. For forsyningskip har man forutsigbar seilas og man kan med større grad av treffsikkerhet føre statistikk over forbruket, da skipet gjerne følger samme rute over lang tid.

En lignende ordning er allerede veletablert innenfor sjøfraktavtalene. Når et frakteskip ligger til kai, finnes det forhåndskalkyler for den tid som kreves for å laste og losse skipet. Dersom den stipulerte liggetiden overskrides, må charterer betale rederiet for overliggetid, såkalt demmurage. I motsatt fall, dersom liggetiden er kortere enn beregnet, kan man avtale at chartereren betaler dispatch. Dette er en bonus til skipet og rederiet for hurtig arbeid og spart liggetid.

Vi mener at en slik ordning vil kunne la seg implementere i forhold til bunkersutgiftene. Dersom oljeselskap og rederi avtaler en dagrate hvor bunkersutgiftene er inkludert, kan man ha utarbeidet modeller for forbruk under ulike driftsmodus. Dersom forbruket er lavere enn stipulert, vil dette kunne utløse rett til dispatch direkte knyttet til forbruket av bunkers. På samme måte vil overforbruk kunne utløse en tilleggsutgift for rederiene tilvarende demmurage ved befraktning. Dersom bonusen for spart drivstoff ikke overstiger det stipulerte forbruket, vil oljeselskapene få uendrede utgifter til bunkers i forhold til dagens

avtaleregime. For å ta hensyn til situasjoner som gir høyere forbruk av drivstoff, vil man i tillegg kunne ha vilkår som gir regler for når skipene kan velge driftsmodus med stort forbruk.

Den miljømessige gevinsten av en slik ordning vil være stor, samtidig som det utløser et potensial for økonomisk gevinst for rederiene. Ordningen vil ikke påføre oljeselskapene større utgifter, da forbruket av bunkers etter denne modellen vil bli lavere

Vedlegg 3

Utredning til punkt 7.2. om ny standard for beregning av miljøfotavtrykk

I dag oppgis utslippsverdier i forhold til det som slippes ut ved forbrenning i en motor. En rekke aktører, både sluttbrukere, utviklere og forskere, deriblant Skjølsvik (2000) og Einang (2008), viser til at LNG reduserer CO₂-utslippet med 20-30 % sammenlignet med diesel. Våre undersøkelser viser at den nåværende beregningsmåten som ligger til grunn for disse verdiene er uheldig, da man kun ser på utslipp fra skipet.

Ved å etablere en ny standard for hvordan man beregner den totale klimabelastningen for ulike bunkersprodukter, vil man oppnå et bedre sammenligningsgrunnlag når produktene skal settes opp mot hverandre. En slik standard må inneholde alle ledd fra utvinning til bruk, og nytteverdien kan sammenlignes med hvordan forbrukervernet ble styrket ved innføring av enhetspriser i detaljhandelen. Kravet om enhetspriser medførte at selgerne måtte oppgi pris pr stk, pr kilo eller pr liter og ga et verktøy for enkel sammenlikning av priser.

Overført til miljøfotavtrykk, innebærer dette at det avtales en standard for hva som skal inkluderes i utslippsberegninger for bunkersprodukter og annen teknologi for fremdrift av skip. Ved bruk av LNG er dette spesielt viktig, da LNG som sluttprodukt har vært gjennom flere svært energikrevende ledd. LNG lagres i flytende form og må kjøles ned til -163 grader celsius for å bli flytende. Flere av respondentene hadde likevel tro på at LNG ville komme gunstig ut ved en slik beregning.

Når det i fremtiden presenteres nye miljøløsninger, vil man ved å beregne den totale klimabelastningen etter denne standarden oppnå et godt sammenligningsgrunnlag.